COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 2 MAI 1881.

PRÉSIDENCE DE M. WURTZ.

MEMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

GÉOMÉTRIE. — *Note sur une propriété de l'indicatrice, relative à la courbure moyenne des surfaces convexes;* par M. Faye.

« De même qu'on se représente la courbure d'une ligne en considérant le triangle infiniment aplati formé par deux éléments consécutifs, la corde et la flèche, de même on peut se représenter la courbure d'une surface autour d'un point en considérant le cône infiniment aplati que forment les éléments rectilignes de toutes les sections normales passant par ce point. L'ensemble des cordes, pour une même flèche, forme l'ensemble des rayons de l'ellipse indicatrice de Ch. Dupin, en sorte que ce cône droit est du second degré. Pour écraser ce cône sur un plan, il faut y pratiquer une déchirure infiniment étroite. Un élément de surface flexible, mais non extensible, s'appliquera évidemment sur un autre élément si l'angle de déchirure est le même pour ces deux éléments de surface. J'ai trouvé que cet angle varie, d'un point à l'autre ou d'une surface à l'autre, en raison inverse de l'aire de l'indicatrice, la flèche restant constante.

» En effet, l'excès de quatre droits sur la somme des angles formés par

les génératrices successives de ce cône s'obtient en intégrant l'équation différentielle

$$d\varphi' = d\varphi \frac{\cos^2 i}{\cos i'},$$

dans laquelle $d\varphi$ est la projection, sur la base du cône, de l'angle au sommet $d\varphi'$ de deux génératrices, i l'inclinaison de ces génératrices sur ce même plan, i' celle du plan tangent. Si l'on désigne par h la flèche de l'élément superficiel (infiniment petit du second ordre) ou la hauteur du cône, par ρ un rayon de l'indicatrice, par p la perpendiculaire menée du centre sur la tangente à l'indicatrice, on a, aux quantités près du quatrième ordre,

$$\frac{\cos^2 i}{\cos i'} = 1 - \left(\frac{h^2}{\rho^2} - \frac{h^2}{2p^2}\right).$$

» En désignant par a et b les demi-axes de l'indicatrice, par φ un angle compté autour du centre à partir de l'axe b, on écrit immédiatement les relations

$$a^2 b^2 \frac{1}{\rho^2} = b^2 \sin^2\varphi + a^2 \cos^2\varphi,$$

$$a^2 b^2 \frac{1}{p^2} = \frac{b^4 \sin^2\varphi + a^4 \cos^2\varphi}{b^2 \sin^2\varphi + a^2 \cos^2\varphi},$$

et l'intégration de o à 2π donne, pour l'excès de 2π sur la somme des angles au sommet du cône, c'est-à-dire pour la déchirure produite par l'écrasement du cône sur un plan,

$$\frac{\pi h^2}{a^2 b^2}[a^2 + b^2 - (a^2 - ab + b^2)] = \frac{\pi h^2}{ab}.$$

» Ainsi, pour qu'un élément de surface s'applique exactement sur un autre, il faut que leurs indicatrices, de même flèche, aient même aire.

» Les théorèmes connus sur la courbure moyenne des surfaces en dérivent immédiatement, car ab représente la moyenne des carrés des rayons de l'indicatrice, et par suite la moyenne des rayons de courbure des sections normales de la surface; d'autre part, ab est proportionnel à $\sqrt{RR'}$, c'est-à-dire à l'inverse de la courbure moyenne. »

PHYSIQUE. — *Sur la force électromotrice inverse de l'arc électrique;* par M. J. Jamin.

« Dans la séance du 21 mars dernier, M. Le Roux a fait connaître un procédé simple pour démontrer dans l'arc voltaïque l'existence d'une force électromotrice inverse. Ce procédé consiste à éteindre l'arc en ouvrant le circuit et à rétablir aussitôt après, à la main, la communication entre les deux charbons à travers un galvanomètre. On constate ainsi l'existence d'un courant, allant du pôle négatif au pôle positif, entre les pointes de charbon encore très chaudes et en sens contraire dans le galvanomètre. C'est Edlund qui, le premier, a signalé l'existence de cette force inverse; elle a été depuis démontrée par toutes les expériences. Elle agit comme la polarisation des électrodes; elle se développe aussitôt que l'arc s'allume, croît rapidement jusqu'à une limite fixe, et alors elle oppose, comme la polarisation des électrodes, une résistance au passage du courant; elle équivaut environ à 10 ou 15 éléments Bunsen.

» Si donc on essaye d'allumer un arc électrique au moyen d'une pile, il faut d'abord vaincre cette résistance par un nombre égal d'éléments et y en ajouter ensuite environ 25 autres pour obtenir un arc suffisant. Voilà pourquoi il faut toujours au moins 30 ou 40 éléments Bunsen pour maintenir un régulateur allumé; mais ils ne font que le travail de 25 éléments.

» C'est aussi par la même raison qu'il est si difficile d'allumer deux ou un plus grand nombre d'arcs dans un même courant continu, puisqu'il faut, pour chaque arc allumé, vaincre la même force inverse. On conçoit donc que toute pile, toute machine à courant continu, tout accumulateur secondaire, comme celui de Planté ou celui de Faure, aura à lutter contre cet obstacle, devra avoir acquis une très grande tension avant de pouvoir allumer l'arc et n'en pourra allumer qu'un seul.

» Les conditions sont toutes différentes avec les machines magnéto-électriques à courants alternativement contraires, comme par exemple l'auto-excitatrice de Gramme.

» En effet, après qu'il a passé dans un sens et que la polarisation s'est établie, le courant normal cesse; mais il se reproduit aussitôt dans un sens opposé, qui est le sens de celui dont M. Le Roux vient de constater l'existence. Loin d'avoir à lutter contre ce courant inverse, il profite de son existence, et les deux forces électromotrices, au lieu de se retrancher, se superposent. Ainsi, pendant la durée de chaque courant partiel, il y a deux

périodes distinctes. La première commence au moment où se fait l'inversion, où les deux actions s'ajoutent et où le courant total a son maximum d'intensité; bientôt une polarisation contraire à la première s'établit, va en croissant, la détruit, et il n'y a plus que le courant normal de la machine, sans polarisation. Dans la seconde période, la force inverse se retranche du courant normal, l'intensité se réduit à une différence et décroît : c'est la période d'accumulation après laquelle la force inverse se débandera tout à coup au moment de l'inversion suivante.

» Si les inversions se succédaient après de grands intervalles, la résistance au passage aurait le temps d'atteindre son maximum, et l'on serait, au moment de chaque inversion, dans le même cas qu'avec une pile; mais, dans nos machines, elles se renouvellent au moins cinq cents fois par seconde. Il y a donc au moins cinq cents émissions de courant avec une force électromotrice égale à celle de la machine, augmentée de la force inverse créée pendant la durée de l'émission précédente. Il y a cinq cents accumulations et cinq cents émissions de coups de force qui donnent à l'arc son grand éclat.

» On comprend maintenant comment il se fait qu'on puisse allumer plusieurs arcs dans le même circuit d'une machine et pourquoi on ne peut le faire avec une pile ou avec un accumulateur : c'est que dans le premier cas on profite de la force inverse à chaque interruption, et que dans le second il faut la vaincre quand elle est permanente et qu'elle est maximum; c'est ce qui fait l'avantage des bougies électriques et la supériorité des machines sur les piles.

» Il est probable que la durée nécessaire pour que la force inverse atteigne sa valeur limite est très courte, car le nombre des lampes qu'on peut allumer dans un même circuit augmente rapidement avec la vitesse. Les derniers perfectionnements apportés à la machine Gramme permettent de porter ce nombre à 15 et même à 20 lampes, ce qui fait de 60 à 80 par machine; elles valent environ 25 carcels chacune, ce qui fait un total de 1500 à 2000 carcels, dépensant un peu moins de 20 chevaux.

» On est d'accord pour expliquer l'existence des forces électromotrices par le phénomène de Peltier. Le courant qui passe de la pointe positive à l'arc échauffe considérablement cette pointe, puis il continue et passe de l'arc sur la pointe négative; là il y a refroidissement ou au moins échauffement plus faible, et l'on sait que, le courant cessant, la différence de température des soudures développe un courant contraire à celui qui la détermine. Ce serait donc uniquement cette différence de température des

deux pointes qui déterminerait la force inverse : or, comme elle n'a point lieu avec des courants alternatifs, cette force ne doit point exister. »

ZOOLOGIE. — *Création d'une station zoologique marine dans les Pyrénées-Orientales;* par M. **H. de Lacaze-Duthiers.**

« Lorsque, dans la séance du 14 février dernier, j'exposais à l'Académie les progrès accomplis depuis dix ans par les Laboratoires de Zoologie marine de Roscoff, j'ajoutais que l'idée, mise en avant par moi en 1879, d'établir une station d'hiver dans les Pyrénées-Orientales, prenait une telle faveur, qu'il m'était possible de considérer la fondation comme un fait accompli ([1]).

» L'idée a si bien fait son chemin depuis cette époque, que je viens aujourd'hui prier l'Académie d'enregistrer dans ses *Comptes rendus* un véritable succès.

» Ainsi que je l'annonçais dans ma dernière Communication, j'ai quitté Paris à la fin de mon cours de la Sorbonne. Le 15 mars, je suis allé à Roscoff terminer et conclure l'affaire de la construction d'un vivier qui nous manquait et que je réclamais depuis longtemps.

» Après cela, j'ai gagné Perpignan et Port-Vendres une première fois au commencement d'avril, afin d'étudier sur les lieux mêmes les difficultés qui s'opposaient à la cession de la presqu'île de Port-Vendres.

» L'Académie n'a pas oublié que depuis 1879 je poursuis cette cession, car je crois que, placée dans un port tranquille, entourée d'une eau pure, ayant des bâtiments suffisants, cette petite citadelle, devenue insuffisante à tous les points de vue, peut être avantageusement transformée, sans beaucoup de dépenses, en un établissement zoologique admirablement situé.

» A Paris, au Ministère de la Guerre, j'ai trouvé une opposition absolue. Je ne me suis point découragé, malgré les refus successifs adressés deux fois à M. le Ministre de l'Instruction publique par son collègue de la Guerre, ainsi qu'à MM. les députés des Pyrénées-Orientales.

» En me rendant à Perpignan, j'ai recherché et cru avoir trouvé la cause de cette opposition, et, après un entretien favorable avec le commandant du génie des Pyrénées-Orientales, j'allais arriver à obtenir ce que je demandais

([1]) *Comptes rendus*, t. XCII, séance du 14 février 1881.

depuis si longtemps, lorsque je me suis heurté à une nouvelle difficulté : aux projets et plans de MM. les ingénieurs des Ponts et Chaussées.

» Il est des questions qui semblent ne pouvoir être résolues qu'après l'épuisement complet de toutes les difficultés.

» Le creusement d'une nouvelle darse pour l'agrandissement du port de Port-Vendres a été soumis à des études qui ne peuvent conduire qu'à trois solutions : l'entrée de la darse pourrait être soit au nord, soit à l'ouest; ces deux positions extrêmes ayant été rejetées, reste celle qui se place entre les deux. Or, si elle est acceptée, comme cela est probable, la presqu'île sautera et fera place à l'entrée du nouveau bassin qu'on se propose de creuser à l'est.

» Fallait-il, devant cette perspective, continuer des démarches et entraîner à des dépenses qui eussent plus tard pu devenir un embarras pour l'exécution des projets? Je ne l'ai pas pensé, étant surtout secondé par des circonstances nouvelles.

» Les motifs qui me faisaient désirer si vivement la cession de la presqu'île ont été indiqués dans ma première Communication ; je ne les répéterai pas; ils peuvent se résumer en deux mots : position excellente et local suffisant tout construit.

» En face de la nouvelle difficulté que je viens d'indiquer, il y avait lieu d'examiner cette question : ne peut-on rencontrer des conditions favorables en dehors de la presqu'île? Il m'a été facile de trouver une solution en étudiant sur les lieux mêmes et en me plaçant au nouveau point de vue de la nécessité de tenir compte des exigences impérieuses d'un intérêt général de premier ordre pour le pays.

» Les résultats obtenus méritent toute l'attention de l'Académie.

» Dès mon arrivée dans les Pyrénées-Orientales, j'ai trouvé les meilleures dispositions; chacun était désireux de m'aider dans mon entreprise, qui s'était bientôt transformée et devenait celle-ci : trouver un emplacement équivalent à celui que j'abandonnais et les fonds nécessaires à la construction d'un local ne pouvant dans aucun cas porter obstacle aux agrandissements si vivement et justement réclamés du port de Port-Vendres, agrandissements qui aujourd'hui s'imposent.

» Pendant que je recherchais la solution de cette nouvelle question, le Conseil municipal de l'une des villes du littoral, la dernière sur la frontière, de Banyuls-sur-Mer, appréciant tout l'intérêt qu'il y avait pour sa commune à obtenir l'établissement scientifique projeté, s'assemblait extraordinairement et prenait une délibération, approuvée par le préfet, que

m'apportait M. Pascal, le maire actif et intelligent de Banyuls, par laquelle étaient mis à ma disposition, si je choisissais la localité pour siège de la station :

» 1° Une somme de 12 000^{fr} en capital immédiatement disponible ;

» 2° Une rente de 500^{fr} pendant vingt ans;

» 3° Un emplacement suffisant dont je fixerais les limites et tout préparé pour recevoir la construction des laboratoires.

» En même temps, un propriétaire de Banyuls m'offrait aussi un autre emplacement, une rente de 250^{fr} pendant dix ans et une petite embarcation de 2 à 3 tonneaux.

» Enfin M. Pascal ajoutait, en m'apportant la délibération, qu'une souscription spontanée s'organisait pour fournir bien des accessoires nécessaires à une première installation.

» De son côté, Port-Vendres, tenant beaucoup à ce que mon idée primitive ne fût point abandonnée et désirant ardemment posséder le siège du centre scientifique, me demandait de venir visiter des emplacements nouveaux pouvant remplacer ceux de la presqu'île. Le 29 avril, je me rendais à cette invitation et je trouvais le plus grand nombre des conseillers municipaux, ayant à leur tête le maire, M. Belieux, homme fort riche, très libéral, qui déjà a beaucoup fait pour la commune de Port-Vendres, réunis et émus des offres brillantes de Banyuls. Des promesses officieuses m'étaient faites, et tout porte à croire qu'elles seront suivies de délibérations officielles, régulièrement approuvées, enfin qu'elles seront de nature telle, qu'elles auront une grande influence sur la détermination à prendre pour fixer le choix de la localité.

» Voilà donc un premier résultat acquis, résultat remarquable s'il en fût : deux localités voisines, placées à l'extrémité de la France, luttent de zèle pour devenir le siège d'une station scientifique se rattachant à la métropole, et, alors qu'il y a quelques mois j'étais embarrassé pour trouver un emplacement, aujourd'hui c'est l'embarras du choix qui me préoccupe.

» Qu'il me soit permis de dire combien je suis heureux d'avoir obtenu pour la Science un tel résultat et d'avoir rencontré un tel entrain dans deux petites villes dont les populations se sont montrées si intelligemment intéressées au progrès de la Science pure.

» Que mes confrères me permettent aussi de leur rapporter ce premier succès; c'est en présentant mes projets placés sous le couvert de l'appro-

bation de l'Académie que je les vois réussir : n'est-il pas évident qu'en me donnant les moyens et les encouragements nécessaires pour entreprendre la campagne dont je viens lui rendre compte elle m'a constitué son mandataire et a pris mon entreprise sous son haut patronage?

» Je dois encore me féliciter de la grande publicité de nos séances. Dès mon arrivée j'ai trouvé les esprits préparés, et je n'ai pas une fois entendu cette question décevante et décourageante : « A quoi cela sert-il ? » Partout j'ai trouvé les meilleures dispositions, comme on en peut juger par ce qui précède et par ce qui suit.

» La session du Conseil général ne s'ouvrant que le 25 avril, je me suis un moment éloigné, pour revenir un peu plus tard à Perpignan. Après avoir vu un grand nombre de conseillers généraux et le préfet, et avoir reçu l'accueil le plus sympathique, j'ai adressé une demande au Conseil général pour le prier de concourir à l'installation que je projetais.

» Le vote du Conseil ne s'est pas fait attendre.

» Dès la première séance, l'un des membres demandait au préfet s'il n'avait pas à faire des propositions relativement à la création d'un observatoire zoologique ; sur sa réponse affimative et après la communication de ma Lettre, une Commission était nommée, et ma demande était placée l'une des premières à l'ordre du jour, ce qui prouve avec quel empressement étaient accueillies mes propositions.

» Sur le Rapport fort bien fait de M. le député Escanyé, membre du Conseil général, Rapport empreint d'un grand esprit de libéralité et où règne une ardeur véritable pour le progrès, le Conseil général a voté à l'unanimité une subvention de 20000fr à inscrire au budget de 1882, pour aider à la construction des laboratoires dans une localité qui sera ultérieurement désignée et qui, du reste, est laissée à mon choix.

» Il est utile de citer ici l'un des passages du Rapport de M. le conseiller et député Escanyé, qui, après avoir rappelé l'origine des démarches faites, et le voyage du Ministre en 1879 à Port-Vendres, continue ainsi :

« Cette idée a mûri depuis ; les corps savants sont informés du projet et font des vœux pour sa réalisation.

» M. le préfet, s'inspirant de l'intérêt de la Science et de l'intérêt du département, nous demande de voter une allocation qui serait le point de départ et la raison déterminante de la création projetée.

» Le Conseil général aurait ainsi l'initiative des mesures d'exécution, et son intervention imprimerait à cette œuvre une impulsion décisive.

» Votre Commission des Affaires diverses a pesé les considérations qui ont été développées par M. de Lacaze-Duthiers dans l'exposé qu'il vous a soumis, ainsi que par M. le préfet dans l'appréciation qu'il a faite personnellement du projet.

» Votre Commission pense que la réalisation de ce projet, dont l'utilité pour la Science ne saurait être contestée, non seulement ferait honneur au département des Pyrénées-Orientales, mais ajouterait encore à l'importance de nos ports maritimes de Port-Vendres et de Banyuls.

» Elle estime que nous ne pouvons rester indifférents devant la perspective d'aider au développement intellectuel de notre pays sous sa forme et dans ses conditions les plus élevées, et de fournir aux savants français ou étrangers un centre d'études et de travaux qui sera sans doute une occasion et une cause de créations et d'améliorations utiles à notre littoral et à notre département tout entier; que, par conséquent, il convient de répondre à l'appel qui nous est adressé. . .

» L'emplacement de la station n'est pas encore déterminé d'une manière précise.

» Sans qu'il y ait lieu de se prononcer sur cette question, qui ne peut être immédiatement tranchée et qui échappe d'ailleurs à notre compétence, votre Commission vous propose, conformément à l'avis de M. le Préfet : 1° d'émettre le vœu qu'une station zoologique soit créée sous le patronage de l'Académie des Sciences, sur un emplacement à déterminer ultérieurement, dans la ville de Port-Vendres, ou de Banyuls; 2° de prendre l'engagement de participer à la création projetée pour une somme de 20 000^{fr}, destinée, suivant le cas, soit aux frais de première installation et d'aménagement, soit à la construction d'un bâtiment nouveau. »

» Ces conclusions ont été votées à l'unanimité, dans la séance du jeudi 28 avril.

» Bientôt après, M. Romeu, le président du Conseil, ainsi que M. Rivaud, le préfet, venaient m'informer de ce résultat, heureux qu'ils étaient de l'unanimité qui avait accueilli les conclusions du rapporteur.

« Dites bien à Paris, ajoutait l'honorable président du Conseil général, que, si notre département a été marqué d'une tache noire sur la Carte de France qui représente les degrés du développement de l'instruction des populations, dans les Pyrénées-Orientales, nous faisons tous les efforts et tous les sacrifices possibles pour arriver au progrès, et c'est parce que nous sommes tous profondément convaincus de la nécessité du développement de l'instruction publique que nous avons accueilli avec la plus vive gratitude votre proposition et que nous vous remercions du choix que vous avez porté sur notre département, si éloigné, si peu connu et quelquefois si mal jugé.

» En vous parlant ainsi, je suis l'interprète de tout le Conseil général et du département. »

» L'Académie comprendra qu'après avoir obtenu de tels succès je devais avoir hâte de les lui communiquer, et surtout de venir adresser publiquement des remercîments au Conseil général, au préfet et aux municipalités riveraines qui en ce moment rivalisent de zèle pour concourir à l'accom-

plissement de l'œuvre; j'espère que ces remercîments, portés à notre séance publique, auront le retentissement bien justifié qu'ils doivent avoir.

» Le voyage que je viens de faire sera donc fructueux pour la Zoologie française; grâce à l'appui et au patronage de l'Académie, j'ai senti bientôt que mes espérances se réaliseraient, car je puisais dans les encouragements qui m'étaient donnés une nouvelle force qui, s'ajoutant à celle de la conviction profonde qui m'avait fait poursuivre sans découragement mes démarches pendant deux années, devait me conduire à vaincre tous les obstacles. Je sentais enfin combien était puissante la sanction morale que m'avait donnée l'Académie, qui reste et restera bien longtemps encore le centre d'action du mouvement et des progrès scientifiques, ainsi qu'elle vient d'en donner encore la preuve.

» Et si, bien loin de Paris à l'autre bout de la France, j'ai reçu un accueil que je me plais à faire connaître et que les résultats que j'apporte suffisent à caractériser, il faut aussi en rapporter une grande part à cette vieille réputation qui s'attache au titre de Membre de l'Académie des Sciences, dans ce pays où naquit l'une de nos plus grandes et célèbres illustrations. Les souvenirs, si vivants encore dans toutes les Pyrénées-Orientales, qu'a laissés François Arago et dont j'ai retrouvé la preuve éclatante dans la présence de son buste ou de son portrait dans toutes les salles des mairies où je suis entré, à Banyuls, à Port-Vendres, quoique loin d'Estagel, ont été pour beaucoup, j'en suis assuré, dans l'accueil si empressé et si favorable qu'ont reçu mes demandes et mes projets.

» Je me résume donc :

» 32000^{fr},

» 750^{fr} de rente,

» Un emplacement,

» Un bateau

» Et le produit d'une souscription.

» Voilà qui est aujourd'hui acquis, et qui assure la fondation de l'observatoire zoologique dans les Pyrénées-Orientales; en attendant mieux sans doute, car il n'est pas possible que l'Administration et l'État laissent ainsi livrés à leurs propres forces un département, des communes et des particuliers qui font de tels sacrifices en vue des progrès de l'instruction publique et de l'enseignement supérieur.

« Nous sommes loin de Paris, du cœur de la France, m'a-t-on répété souvent, notre belle contrée est bien délaissée et bien mal connue. Aussi sommes-nous heureux qu'on appelle

l'attention sur les richesses naturelles de notre pays, et saisissons-nous avec empressement et bonheur toutes les occasions favorables qui se présentent. »

» On ne saurait trop louer de tels sentiments; en aidant l'entreprise nouvelle, l'Académie est allée au-devant des désirs qu'expriment ces paroles, et elle continue la tradition si vivace encore qu'a laissée dans le Roussillon le nom vénéré d'Arago.

» Maintenant est-il besoin de rappeler ce que j'avais l'honneur d'annoncer à l'Académie le 14 février dernier : *La station zoologique des Pyrénées-Orientales est fondée?* Aujourd'hui, je dois ajouter : *elle ouvrira ses portes aux savants français et étrangers dès l'hiver prochain.* »

M. le **Président** se fait l'interprète de la satisfaction de l'Académie; elle porte l'intérêt le plus vif à la création d'un Laboratoire d'études biologiques sur le littoral français de la Méditerranée; elle en attend les meilleurs résultats, soit pour les progrès de l'Histoire naturelle, soit pour l'éducation et les travaux personnels de nos jeunes professeurs. Rien ne remplace l'observation directe des êtres dans leur milieu et dans la marche de leur développement. Il est heureux de penser que l'accueil fait par l'Académie au projet de notre confrère et l'empressement qu'elle a mis à s'y associer ont contribué à lui ménager un accueil sympathique dans le département des Pyrénées-Orientales. Comment, d'ailleurs, douter de cet accueil dans la patrie d'Arago, lorsqu'on s'y présentait au nom de la Science, qu'il a si glorieusement servie, et au nom de l'Académie, qu'il a tant aimée?

MÉDECINE. — *Les dérangements de la progression, de la station et de l'équilibration, survenant dans les expériences sur les canaux semi-circulaires ou dans les maladies de ces canaux, n'en sont pas les effets, mais ceux de l'influence qu'elles exercent sur le cervelet.* Note de M. **Bouillaud.**

« I. A l'occasion de mes précédentes Communications à l'Académie, concernant le rôle que remplit le cervelet, non pas sur tous les mouvements dits *coordonnés* de la locomotion et de la préhension *en général*, comme l'enseignait Flourens, mais bien, selon nous, sur ceux nécessaires à la marche, à la station et à l'équilibration, M. Chevreul, ce grand maître, rappela que, plus tard, le même physiologiste publia des expériences sur les canaux semi-circulaires de l'oreille interne. Or, de ces expériences, il concluait que les lésions de ces canaux et des nerfs qu'ils contiennent dé-

terminaient, à l'instar de celles faites sur le cervelet, des troubles de la marche, de la station et de l'équilibration. M. Chevreul ajoutait que, si Flourens avait pratiqué ses expériences sur les canaux semi-circulaires avant celles qu'il avait pratiquées sur le cervelet, il en aurait dû conclure que ces canaux et leurs nerfs présidaient aux mouvements coordonnés, dont il avait doté le cervelet. Ici donc, se présentait un de ces cas dans lesquels, *pour bien juger*, il convient de recourir à cette méthode qu'il appelle *méthode expérimentale a posteriori*, ce que Flourens n'avait point fait.

» II. Mais, quoi qu'il en soit, il existe entre le cervelet et les canaux semi-circulaires (y compris les nerfs qui les traversent) des différences *anatomiques* ou constituantes si énormes, que l'identité de leur physiologie ne serait rien moins qu'une sorte d'*identité des contraires*.

» Non, je n'ai jamais pu comprendre, je l'avoue, comment un physiologiste, tel que Flourens, n'a pas reculé devant l'idée, vraiment effrayante, d'attribuer des fonctions *semblables* à des parties si *dissemblables*. Cependant, dira-t-on, que répondez-vous aux faits ou phénomènes observés par cet auteur dans ses expériences sur les canaux semi-circulaires? Voici ma réponse :

» 1° Je ne nie point ces phénomènes, mais bien l'interprétation ou l'explication que Flourens en a donnée. Je la nie d'abord, *a priori*, par voie de raisonnement. Il est, en effet, logiquement, rationnellement impossible (inadmissible si l'on aime mieux), que les canaux semi-circulaires, y compris leurs nerfs, lesquels n'ont aucune relation anatomique directe avec les membres inférieurs, agents essentiels de la marche, de la station et de l'équilibration, *coordonnent* les actes mécaniques nécessaires à ces dernières. Or, une *conséquence nécessaire* de cette *prémisse*, c'est que les altérations des canaux semi-circulaires (toujours y compris les nerfs) ne peuvent *causer* des lésions dans des mouvements auxquels, à l'état normal, ces canaux ne prennent aucune part directe.

» 2° Je nie également, *a posteriori*, et par droit de *démonstration expérimentale*, l'explication de Flourens, parce que les observations cliniques, qui sont aussi, à leur manière, des *expériences*, démontrent, en effet, que dans l'immense majorité des cas d'affection ou d'altération de l'oreille interne, dont les canaux semi-circulaires font partie, il n'existe aucune lésion notable de la marche, la station et l'équilibration. Il est vrai que, néanmoins, dans un assez bon nombre de cas, il se rencontre une lésion de cette espèce chez les individus atteints d'une grave maladie de l'oreille interne, et notamment des canaux semi-circulaires. Seulement, dans ces cas eux-mêmes,

ce n'est pas directement, immédiatement et par soi que cette maladie engendre certains désordres de la marche, la station et l'équilibration. En le démontrant, comme je vais m'efforcer de le faire, j'aurai trouvé une troisième et dernière réfutation de l'explication de Flourens.

» 3° Ce n'est donc pas, je le répète, par une influence *directe* sur les membres inférieurs et autres agents auxiliaires de la marche, de la station et de l'équilibration, que les maladies ou altérations des canaux semi-circulaires produisent dans celles-ci des désordres ou dérangements plus ou moins graves, mais bien par une influence exercée sur le cervelet lui-même, avec lequel, comme avec une certaine portion du cerveau, les canaux semi-circulaires et l'oreille interne tout entière entretiennent des liens très étroits de voisinage ou de proximité. Or, si cette influence est bien réelle, comme elle l'est en effet, on ne sera pas étonné que les maladies de cette oreille interne se communiquent, se propagent de proche en proche aux parties du cervelet les plus voisines. Or, puisque cette propagation s'établit ainsi, on ne sera pas étonné non plus qu'elle soit accompagnée de désordres dans la progression, la station, l'équilibration, puisqu'elle a précisément son siège dans le véritable organe ou centre nerveux, sans le concours duquel ces actions mécaniques ne sauraient s'exécuter.

» Ainsi, en définitive, qu'il s'agisse des expériences de Flourens sur les canaux semi-circulaires ou des maladies du cervelet, c'est toujours dans les lésions de celui-ci que gît la cause des désordres de la progression, de la station et de l'équilibration, avec cette différence que, dans le premier cas, les lésions du cervelet sont *primitives* et comme *d'emblée*, tandis que, dans le second, elles sont *consécutives* aux lésions de l'oreille interne.

» III. C'est là certainement une conclusion que Flourens n'avait pas prévue, mais qu'il aurait peut-être trouvée lui-même, s'il eût été aussi familier avec les faits fournis par l'observation clinique qu'avec ceux fournis par les vivisections. On nous demandera sans doute, et avec juste raison, de présenter enfin ces faits cliniques sur lesquels repose aujourd'hui tout entière notre réfutation de la doctrine de Flourens en ce qui concerne l'influence des canaux semi-circulaires sur la progression, la station et l'équilibration. Avant de satisfaire à cette demande, qu'il nous soit néanmoins permis d'oser faire la prédiction suivante à ceux qui voudront se donner la peine, très honorable d'ailleurs, de répéter les vivisections de Flourens (sans porter la moindre atteinte au cervelet, si voisin des canaux semi-circulaire) : *ils n'observeront pas, dans ces derniers cas, des troubles de la pro-*

gression, de la station et de l'équilibration, et ils les observeront, au contraire, dans les cas où cette atteinte aurait lieu.

» IV. Il ne me reste plus maintenant qu'à citer (car il serait trop long de les rapporter) les observations cliniques sur lesquelles se fonde la démonstration directe de la proposition qui est le sujet de cette Note. Elles sont au nombre de huit. Sept ont été publiées par Lallemand, dans ses *Lettres anatomo-pathologiques* sur le cerveau et ses dépendances ; la huitième a été insérée dans l'*Union médicale* (numéro du 25 avril 1865).

» Cette dernière a pour titre *Abcès du cervelet à la suite de l'arrachement d'un polype de l'oreille gauche*. Le sujet de celle-ci était un garçon de dix-neuf ans. A la suite de cette opération, il avait éprouvé une hésitation dans la marche. L'abcès du cervelet occupait le centre de cet organe et contenait 8gr de pus.

» Dans les sept observations rapportées par Lallemand, il n'a malheureusement été fait aucune mention de l'état de la progression, de la station et de l'équilibration. Aussi les citons-nous uniquement pour prouver l'extension ou la propagation des maladies de l'oreille interne, dont font partie les canaux semi-circulaires, au cervelet, et pour prouver ensuite que, dans les cas où se rencontre cette conséquence, c'est par la maladie du cervelet, et non par celle de l'oreille interne, que surviennent alors certains dérangements de la progression, de la station et de l'équilibration.

» D'ailleurs, il est un autre observateur, M. le Dr Bonnafont, très compétent sur la matière en question, qui naguère, dans un travail intéressant, communiqué par lui à cette Académie, a raconté plusieurs cas de sa pratique, où des maladies de l'oreille interne avaient occasionné les dérangements ci-dessus indiqués.

» A ce qui a été dit tout à l'heure des recherches cliniques de Lallemand sur certaines affections du cerveau et du cervelet, *consécutives* à certaines affections de l'oreille interne, nous ajouterons le passage suivant, qui nous fait comprendre comment c'est bien effectivement par voie et en quelque sorte par *loi* de voisinage, qu'a lieu la *conséquence* ou suite dont il s'agit en ce moment.

« Dans l'otite suppurative, la carie *consécutive* de l'apophyse mastoïde » et de la portion du rocher qui loge les canaux demi-circulaires est plus » fréquente que celle des autres parties de l'os temporal. Le canal demi- » circulaire supérieur n'est séparé de la cavité du crâne que par une lame » très mince de tissu compacte, et c'est dans la portion du cerveau qui

» repose sur ce canal que les abcès cérébraux ont toujours leur siège. Mais
» la carie suit quelquefois l'aqueduc du limaçon, et alors c'est le cervelet
» (dont il est voisin) qui est affecté. »

» V. Nous terminerons cette Note par la conclusion suivante :

» Les vivisections pratiquées sur le *cervelet* et les affections morbides de ce centre nerveux *causent* constamment des lésions plus ou moins graves de la progression, de la station et de l'équilibration, considérées sous toutes leurs formes, tandis que ces mêmes vivisections et ces mêmes affections morbides n'ont pas pour *effets* ces dernières lésions fonctionnelles, lorsqu'elles portent sur les autres centres *nerveux encéphaliques*.

» Donc, d'une part, il y a un rapport de *causalité*, une *loi de cause à effet*, entre les affections du cervelet et les désordres de la progression qui les accompagnent ou coïncident avec elles; donc aussi, d'autre part, les actes de Mécanique animale connus sous les noms indiqués plus haut, à leur état normal, reconnaissent le cervelet pour celui des centres nerveux encéphaliques, sans le concours duquel ces actes ne pourraient s'exécuter (quel que soit d'ailleurs, en lui-même, le mécanisme de ce concours).

» Cette Note, qui vraisemblablement mettra un terme à ce que nous avons déjà communiqué à l'Académie sur une grave question, n'en mettra point un aux diverses attaques dirigées contre elle. Une telle question doit, sans doute, subir encore l'épreuve laborieuse réservée aux choses nouvelles. On sait, depuis bien longtemps déjà, la puissance de la *loi des contraires*, car ce n'est pas d'hier que le monde a été livré, comme il est écrit, aux disputes humaines, en ce qui concerne *le vrài et le faux*, *le mal et le bien*, et autres *contraires, sans nombre*. »

MÉCANIQUE CÉLESTE. — *Sur les inégalités à longues périodes dans les mouvements des corps célestes.* (Extrait d'une Lettre de M. GYLDÉN à M. Hermite.)

« On sait, par les travaux prodigieux qu'exigeait la théorie de la Lune, quelles difficultés présente encore la solution du problème des trois corps, même dans le cas où le développement de la fonction perturbatrice s'effectue très aisément. Ce sont, en première ligne, la détermination des variations séculaires et celle des grandes inégalités à longues périodes qui offrent à l'Analyse mathématique l'occasion de manifester son pouvoir de nous faire comprendre les secrets de la nature. Permettez-moi de vous communiquer,

sur le problème dont je vous ai parlé, quelques détails qui se rapportent à la détermination des grandes inégalités à longues périodes.

» Après avoir effectué diverses transformations, je suis parvenu à l'équation suivante,

$$(1) \qquad \frac{d^2 V}{du^2} + \alpha^2 \sin V \cos V = X,$$

dont l'intégration donne une partie de l'angle compris entre le rayon vecteur et l'axe fixé dans le plan mobile de l'orbite. Dans cette équation, j'ai désigné par u une fonction du temps, choisie de manière que le développement de la fonction perturbatrice devienne aussi aisé que possible. Puis, par α^2 est désigné un coefficient constant dont la valeur numérique peut être considérée comme une quantité de premier ordre; ainsi X signifie une somme des termes périodiques à divers arguments dont les coefficients restent toujours petits. Soient enfin ϑ une inégalité à longue période et λ un coefficient constant; l'expression de V est celle-ci :

$$V = \lambda u + \vartheta.$$

Il me faut ajouter que ϑ doit être considéré comme une fonction purement périodique, au moins si l'on ne tient compte que des deux premières puissances des forces perturbatrices.

» Passons maintenant à l'intégration de l'équation (1). Il est facile de s'apercevoir qu'on ne peut en tirer le résultat demandé qu'au moyen des approximations successives; mais on peut disposer les opérations nécessaires pour y arriver de façon à rendre la convergence des diverses approximations très rapide. En effet, on peut déjà, dans la première approximation, obtenir un résultat dont l'erreur est du troisième ordre, c'est-à-dire de l'ordre $\alpha^2 X^2$.

» En déterminant une fonction V_0 au moyen de l'équation

$$(2) \qquad \frac{d^2 V_0}{du^2} + \alpha^2 \sin V_0 \cos V_0 = 0,$$

on a immédiatement

$$V_0 = \operatorname{am}(\gamma u + \varepsilon_1) \quad \left(\operatorname{mod} k = \frac{\alpha}{\gamma}\right),$$

où l'on désigne par γ et ε_1 deux constantes d'intégration; si l'on représente la différence $V - V_0$ par V_1, on aura

$$\frac{d^2 V_1}{du^2} + \alpha^2 \sin V_1 \cos(2V_0 + V_1) = X.$$

En négligeant maintenant les termes de l'ordre $\alpha^2 V_1^2$, l'équation précédente prend la forme plus simple

$$(3)\qquad \frac{d^2 V_1}{du^2} - \alpha^2(2\sin V_0^2 - 1)V_1 = X.$$

» Avant d'introduire dans cette équation la valeur précédente de V_0, je vais distinguer les formes différentes que prend cette valeur, selon que le rapport $\frac{\alpha}{\gamma}$ est ou plus petit ou plus grand que l'unité. En supposant premièrement $\frac{\alpha}{\gamma} < 1$, la valeur donnée ci-dessus reste inaltérée; or, en posant $\gamma u + \varepsilon_1 = \xi$, nous avons

$$V_0 = \operatorname{am}\xi \quad \left(\operatorname{mod} k = \frac{\alpha}{\gamma}\right).$$

Dans le second cas, je suppose $\frac{\alpha}{\gamma} > 1$ et j'obtiens, au moyen d'une formule connue de la théorie des fonctions elliptiques,

$$V_0 = \arcsin(k \operatorname{sn}\eta) \quad \left(\operatorname{mod} k = \frac{\gamma}{\alpha}\right),$$

où l'on a désigné par η l'argument $\alpha u + \varepsilon_2$, ε_2 étant une nouvelle constante dont la dépendance au moyen de ε_1 est facile à reconnaître.

» Je vais considérer encore un troisième cas, à savoir la forme par laquelle on peut représenter convenablement V_0 si α est à peu près égal à γ. Pour l'obtenir, je pose, ε_3 étant une troisième constante,

$$\zeta = i\gamma u + K + iK' + \varepsilon_3,$$
$$k^2 = \frac{\gamma^2 - \alpha^2}{\gamma^2},$$

d'où résulte

$$V_0 = \arcsin\frac{\operatorname{dn}\zeta}{k}.$$

» Maintenant, si l'on introduit successivement dans l'équation (3) les diverses valeurs de V_0, on trouve les trois équations suivantes :

$$(4)\qquad \begin{cases} \dfrac{d^2 V_1}{d\xi^2} - (2k^2 \operatorname{sn}\xi^2 - k^2)V_1 = \dfrac{1}{\gamma^2}X, \\ \dfrac{d^2 V_1}{d\eta^2} - (2k^2 \operatorname{sn}\eta^2 - 1)V_1 = \dfrac{1}{\gamma^2}X, \\ \dfrac{d^2 V_1}{d\zeta^2} - (2k^2 \operatorname{sn}\zeta^2 - 1 - k^2)V_1 = \dfrac{1}{\gamma^2}X. \end{cases}$$

» Vous voyez qu'ainsi la détermination de V_1 est ramenée à la solution de la célèbre équation de Lamé dont la théorie complète est attachée à votre nom. Mais, chose curieuse, on ne peut pas éviter de fixer l'attention sur la correspondance singulière entre la possibilité d'obtenir les solutions de l'équation de Lamé au moyen des fonctions doublement périodiques de la première espèce et la manière de l'esprit humain de former les idées sur les mouvements célestes.

» En supposant les quantités à droite, dans les équations (4), égales à zéro, on a les résultats suivants :

$$V_1 = C \,\mathrm{dn}\,\xi + C' \,\mathrm{dn}\,\xi \left[\frac{\Theta_1'(\xi)}{\Theta_1(\xi)} - \frac{J-K}{K}\xi\right],$$

$$V_1 = C \,\mathrm{cn}\,\eta + C' \,\mathrm{cn}\,\eta \left[\frac{H_1'(\eta)}{H_1(\eta)} - \frac{J-k^2K}{K}\eta\right],$$

$$V_1 = C \,\mathrm{sn}\,\zeta + C' \,\mathrm{sn}\,\zeta \left[\frac{H'(\zeta)}{H(\zeta)} - \frac{J}{K}\zeta\right].$$

En partant de ces relations, je suis parvenu aux expressions ci-après, donnant les intégrales complètes des équations (4),

$$(5)\quad \begin{cases} V_1 = \mathrm{dn}\,\xi \left\{ C + \dfrac{1}{\gamma^2 k^2} \displaystyle\int X \,\mathrm{dn}\,\xi \left[\frac{\Theta_1'(\xi)}{\Theta_1(\xi)} - \frac{J-K}{K}\xi\right] d\xi \right\} \\ \qquad - \mathrm{dn}\,\xi \left[\dfrac{\Theta_1'(\xi)}{\Theta_1(\xi)} - \dfrac{J-K}{K}\xi\right]\left(C' + \dfrac{1}{\gamma^2 k^2}\displaystyle\int X \,\mathrm{dn}\,\xi\, d\xi\right), \end{cases}$$

$$(6)\quad \begin{cases} V_1 = \mathrm{cn}\,\eta \left\{ C + \dfrac{1}{\alpha^2 k^2} \displaystyle\int X \,\mathrm{cn}\,\eta \left[\frac{H_1'(\eta)}{H_1(\eta)} - \frac{J-k^2K}{K}\eta\right] d\eta \right\} \\ \qquad + \mathrm{cn}\,\eta \left[\dfrac{H_1'(\eta)}{H_1(\eta)} - \dfrac{J-k^2K}{K}\eta\right]\left(C' - \dfrac{1}{\alpha^2 k^2}\displaystyle\int X \,\mathrm{cn}\,\eta\, d\eta\right), \end{cases}$$

$$(7)\quad \begin{cases} V_1 = \mathrm{sn}\,\zeta \left\{ C + \dfrac{1}{\gamma^2} \displaystyle\int X \,\mathrm{sn}\,\zeta \left[\frac{H'(\zeta)}{H(\zeta)} - \frac{J}{K}\zeta\right] d\zeta \right\} \\ \qquad + \mathrm{sn}\,\zeta \left[\dfrac{H'(\zeta)}{H(\zeta)} - \dfrac{J}{K}\zeta\right]\left(C' - \dfrac{1}{\gamma^2}\displaystyle\int X \,\mathrm{sn}\,\zeta\, d\zeta\right). \end{cases}$$

» Au moyen d'intégrations par parties, on peut faire disparaître les termes contenant ξ, η ou ζ, hors des sinus et cosinus, sous les signes $\int$; au lieu de l'équation (5) nous aurons, par exemple,

$$V_1 = C \,\mathrm{dn}\,\xi - C' \,\mathrm{dn}\,\xi \left[\frac{\Theta_1'(\xi)}{\Theta_1(\xi)} - \frac{J-K}{K}\xi\right] - \frac{\mathrm{dn}\,\xi}{\gamma^2 k'^2}\int \frac{k'^2\, d\xi}{\mathrm{dn}\,\xi^2}\int X \,\mathrm{dn}\,\xi\, d\xi;$$

mais cette transformation ne serait pas avantageuse pour les autres équations, puisque les nouvelles formules renfermeraient $\mathrm{cn}\,\eta$ ou $\mathrm{sn}\,\zeta$ dans les dénominateurs. La détermination des grandes inégalités, ainsi que celle de

leur influence sur les autres termes, est donc ramenée au développement des formules (5), (6) et (7).

» Qu'il me soit permis d'ajouter quelques mots concernant la portée des résultats obtenus ci-dessus. On ne peut pas douter qu'il sera possible d'obtenir, dans la détermination des inégalités de Jupiter et de Saturne, ainsi que de celles de plusieurs petites planètes, un plus haut degré d'approximation au moyen de la formule (5) qu'on n'ait atteint par les calculs d'après les méthodes utilisées jusqu'ici. De même, il paraît bien évident que la formule (7) rendra de grands services dans la théorie des mouvements dans le système des satellites de Jupiter. Mais la formule (6), ce me semble, deviendra d'une grande importance plus souvent qu'on n'avait occasion de le soupçonner auparavant. On se convaincra facilement qu'il y a, dans le mouvement de plusieurs corps célestes, des inégalités dont les périodes sont excessivement longues, correspondant aux valeurs très minimes de la constante γ. En conséquence, les mouvements moyens n'étant pas connus exactement, on ne peut pas juger d'avance, un cas particulier étant proposé, si l'on doit faire usage de l'équation (5) ou de l'équation (7). Mais, quoi qu'il en soit, le développement suivant les puissances des forces perturbatrices, en partant d'un système d'éléments elliptiques képlériens, devient très peu convergent ou même divergent. On peut, il est vrai, pendant des intervalles de temps plus ou moins longs, représenter les observations astronomiques au moyen d'éléments osculateurs, les exponentielles que renferme la formule (6) étant développées suivant les puissances de temps et donnant lieu à une valeur un peu modifiée du mouvement moyen. Mais alors la détermination des masses troublantes, ainsi que celle des distances moyennes, devient illusoire.

» Dans la correspondance entre Gauss et Bessel, récemment publiée par les soins de l'Académie de Berlin, on trouve le passage suivant, adressé par Gauss à son illustre confrère : « Die mittleren Bewegungen von Jupiter » und Pallas stehen in dem rationalen Verhältniss von 7 : 18, was sich » durch die Einwirkung von Jupiter immer genau wieder herstellt, wie » die Rotationszeit unseres Mondes. » La théorie de Pallas doit être traitée en faisant usage de la formule (6) ou de la formule (7). Un fait analogue paraît avoir lieu dans le mouvement de la comète d'Encke, le rapport des mouvements moyens de Jupiter et de la comète étant à peu près égal à $\frac{5}{18}$. Pour la comète périodique découverte par M. Faye, ce rapport est à peu près égal à $\frac{5}{8}$; pour la planète Thémis, à peu près égal à $\frac{7}{15}$. Il est donc nécessaire d'examiner avec soin les théories de ces corps avant qu'on

soit autorisé à faire des conclusions définitives, de leurs mouvements observés, sur la masse de Jupiter. Mais, avant de pouvoir attribuer les singularités dans le mouvement de la comète d'Encke, lesquelles ne sont pas encore expliquées par la pesanteur universelle, à l'influence d'un milieu résistant, il me semble que la question doit être encore regardée comme pafaitement posée. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de Commissions de prix chargées de juger les Concours de l'année 1881.

Le dépouillement donne les résultats suivants :

Prix Valz : MM. Faye, Tisserand, Lœwy, Mouchez et Janssen réunissent la majorité absolue des suffrages. Les Membres qui après eux ont obtenu le plus de voix sont MM. Puiseux et Liouville.

Prix L. Lacaze (*Physique*) : MM. du Moncel, Breguet et Boussingault réunissent la majorité absolue des suffrages et seront adjoints à la Section de Physique pour constituer la Commission. Les Membres qui après eux ont obtenu le plus de voix sont MM. Sainte-Claire Deville et Tresca.

Prix Montyon (*Statistique*) : MM. de la Gournerie, Boussingault, Cosson, H. Mangon et Bouley réunissent la majorité absolue des suffages. Les Membres qui après eux ont obtenu le plus de voix sont MM. Lalanne et Favé.

Prix Lacaze (*Chimie*) : MM. Dumas, Pasteur et Sainte-Claire Deville réunissent la majorité absolue des suffrages et seront adjoints à la Section de Chimie pour constituerla Commission. Les Membres qui après eux ont obtenu le plus de voix sont MM. Berthelot et Boussingault.

Grand prix des Sciences physiques (Étude géologique approfondie d'une région de la France) : MM. Hébert, Daubrée, Des Cloizeaux, Damour et H. Milne Edwards réunissent la majorité absolue des suffrages. Les Membres qui après eux ont obtenu le plus de voix sont MM. Sainte-Claire Deville et A. Milne Edwards.

MÉMOIRES LUS.

GÉOLOGIE. — *Sur la série stratigraphique des roches qui constituent le sol de la haute Auvergne.* Note de M. F. Fouqué.

« Après avoir présenté à l'Académie la Carte géologique de la haute Auvergne et la légende stratigraphique de cette contrée, je crois devoir résumer dans les termes suivants les principaux résultats de mes observations.

» La série des dépôts volcaniques de la haute Auvergne a été établie dans ses principaux traits par les travaux d'Élie de Beaumont, de Poulett-Scrope, de Lecoq et Bouillet, de Baudin, et surtout de M. Tournaire et de M. Rames. Les données plus complètes que j'ai acquises résultent de cinq années consécutives d'observations dont j'ai été chargé par le Service de la Carte géologique détaillée de la France.

» Les massifs volcaniques de la haute Auvergne reposent sur un soubassement de roches cristallines anciennes (gneiss, granite, granulite, microgranulite) présentant un faible plongement vers le nord-ouest.

» Dans les dépressions de ces terrains cristallins, des bassins houillers limités se sont formés; puis, à une époque beaucoup plus récente, des lacs tertiaires ont déposé des conglomérats, des grès et des argiles éocènes, puis des marnes et des calcaires miocènes, dont la partie supérieure correspond à la fin du dépôt du calcaire de Beauce. Tous ces dépôts tertiaires se sont formés pendant une longue période de repos.

» La période éruptive qui leur succède a été précédée de dislocations qui se traduisent surtout par de nombreuses failles.

» 1° Le basalte miocène, en coulées peu développées, commence la série des produits volcaniques; il paraît surmonté par le dépôt miocène supérieur, contenant la faune du puy Courny, près Aurillac.

» 2° Les grandes éruptions de l'Auvergne (mont Dore, Cantal et Cézalier) débutent par de puissantes projections trachytiques et andésitiques alternant avec des amas de roches massives de même nature. Toutes ces premières roches sont éminemment acides; la sanidine y est abondante, et la tridymite, à l'état d'élément secondaire, en imprègne toute la masse.

» 3° Viennent ensuite des brèches et des coulées d'andésites plus basiques, souvent augitiques.

» 4° On observe sur le précédent étage des coulées épaisses et compactes de labradorites augitiques et de basalte porphyroïde.

» 5° De puissantes explosions se produisent ensuite, des cendres andésitiques couvrent la contrée, ensevelissent la végétation et forment par places, sous l'action des eaux, des dépôts dans lesquels on trouve de nombreuses empreintes végétales, que M. de Saporta rapporte au pliocène inférieur.

» 6° L'assise suivante est formée par une brèche andésitique très puissante, que surmontent des coulées de même nature, mais souvent plus acides et passant au trachyte, surtout dans la région du mont Dore.

» 7° Les crêtes principales du centre du Cantal sont couronnées par des bancs compactes d'andésite à hornblende, qui, au mont Dore, sont superposés au trachyte à grands cristaux de sanidine.

» 8° Les phonolithes ont fait ensuite leur apparition sous forme de filons et de masses.

» 9° Puis les plateaux de l'Auvergne ont été recouverts par de vastes coulées de basalte, dont on retrouve les débris dans le pliocène supérieur (faune inférieure de Perrier).

» 10° Le creusement des vallées, déjà ébauché, s'est accentué; de nouvelles coulées de basalte se sont épanchées dans les vallées incomplètement approfondies et apparaissent aujourd'hui sur leurs flancs.

» 11° Enfin des épanchements de basalte se sont produits dans le fond même des vallées actuelles, et c'est à la même époque qu'il faut rapporter la formation des puys de la basse Auvergne.

» En résumé, si l'on fait abstraction des coulées peu importantes de basalte miocène, on voit que la série des roches volcaniques de la haute Auvergne comprend deux grandes périodes distinctes, commençant l'une et l'autre par de puissantes projections et des éruptions de roches trachytiques et andésitiques acides, pour se terminer par des éruptions très basiques, basalte porphyroïde et basalte des plateaux. »

MINÉRALOGIE. — *Examen de quelques produits artificiels de James Hall.* Note de MM. **F. Fouqué** et **Michel Lévy**.

« M. Daubrée a bien voulu nous confier l'examen de quelques produits artificiels obtenus par l'illustre James Hall, à la fin du siècle dernier, et qui sont en sa possession.

» Parmi ces produits, il en est un dont on connaît la matière première et dont le mode de formation a été décrit en détail par James Hall dans

l'un de ses Mémoires. C'est une roche artificielle obtenue par fusion et refroidissement très lent d'une roche éruptive basique des environs d'Édimbourg, connue jadis des géologues écossais sous le nom de *whinstone*.

» James Hall n'avait pas hésité à admettre la cristallinité de la matière employée pour l'expérience, ainsi que celle du produit résultant de l'opération. De plus, il avait pensé que les cristaux étaient de nature identique dans les deux produits. L'imperfection des moyens d'étude alors connus rendit à cette époque tout contrôle impossible, et les résultats annoncés par Hall furent considérés comme incertains.

» L'application des méthodes pétrographiques nouvelles à l'examen du whinstone naturel et à celui du produit artificiel résultant de son recuit justifie aujourd'hui pleinement les assertions de Hall. Ce savant a réellement fondu une roche cristalline et l'a régénérée ensuite avec sa composition minéralogique initiale.

» La roche naturelle qui a servi à l'expérience se compose de grands cristaux de péridot, de quelques rares grands cristaux de labrador avec de nombreux microlithes de labrador et de fer oxydulé. Il y existe en outre quelques microlithes très petits d'augite.

» Le produit artificiel présente des cristaux de péridot et d'innombrables microlithes de labrador et de fer oxydulé. Tous ces cristaux se sont évidemment formés dans un magma fondu et tranquille. Les formes naissantes et incomplètes qu'ils affectent souvent les distinguent des cristaux primitifs de la roche, qui sont d'ailleurs de plus grandes dimensions et ont pris naissance dans un liquide en mouvement.

» Le péridot, notamment, ne constitue pas en général des cristaux pleins, mais de simples squelettes cristallitiques envahis par les microlithes de labrador. Cette particularité tient à ce que, dans l'expérience de Hall, la température élevée à laquelle s'opère la cristallisation du péridot n'a pas été maintenue pendant un temps suffisamment long, et, par suite, ce minéral n'a pris que des formes imparfaites.

» En somme, James Hall est bien le premier qui ait obtenu la reproduction artificielle d'une roche éruptive cristalline. Il ne lui a manqué, pour interpréter avec sécurité ses expériences, que la connaissance des méthodes pétrographiques mises en œuvre de nos jours. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur l'acide salicylique et ses applications.* Note de M. SCHLUMBERGER.

(Commissaires : MM. Boussingault, Fremy, Pasteur.)

« La principale qualité de l'acide salicylique, celle qui est la base de toutes ses applications, c'est d'être un antiseptique d'une grande puissance. Employé à des doses infiniment petites, il empêche l'action des ferments azotés, avec lesquels il forme des combinaisons stables. Les sels formés par l'acide salicylique ne jouissent pas de la même propriété : le salicylate de soude, par exemple, n'est pas considéré comme antiseptique.

» Depuis que Kolbe a fait de l'acide salicylique un produit commercial, de nombreuses applications en ont été faites.

» En Hygiène, il est employé comme agent de désinfection et d'assainissement. Il suffit de laver le sol et les murs des écuries, des étables, des bergeries, etc., avec de l'eau salicylée à 2^{gr} par litre pour tuer instantanément tous les germes morbides qui y sont fixés et faire disparaître à la fois l'odeur et le danger de contagion.

» Depuis quelque temps, les Compagnies de chemins de fer l'emploient pour la désinfection, par voie de simple lavage, des wagons ayant servi au transport des bestiaux. Ce procédé a l'avantage de ne laisser aucune odeur et de ne présenter aucun danger d'intoxication.

» A l'étranger, on est plus avancé qu'en France dans la voie des applications vétérinaires : ainsi, l'acide salicylique est employé comme moyen curatif contre certaines affections des animaux, telles que le couvain des abeilles, la diphtérie des poules, le mal de rate, la maladie aphteuse.

» L'acide salicylique n'est pas seulement employé comme moyen curatif contre certaines affections déclarées, mais encore on en a fait un emploi comme moyen prophylactique contre l'invasion des maladies contagieuses. M. Otto Ludloff, grand éleveur des environs de Gotha, rapporte que, depuis plus de quatre ans, il n'a pas cessé chaque jour d'en faire absorber à tous les animaux de ses exploitations agricoles, et, grâce à cette mesure préventive, il a pu se préserver d'une façon complète de toute invasion contagieuse, alors que, tout autour de lui, ses voisins étaient éprouvés par les épidémies. La dépense en acide salicylique, quoique assez forte, a été bien moindre que celle

qu'aurait occasionnée le paiement de primes d'assurance contre la mortalité des animaux.

» Si grands que puissent être les services rendus à la conservation du bétail par l'acide salicylique, leur importance est dépassée par ceux rendus à l'alimentation publique.

» C'est, en effet, chaque année, par centaines de millions de francs que l'on peut compter la valeur des denrées et des boissons préservées contre l'action des ferments au moyen de doses très faibles d'acide salicylique.

» Il faut évidemment, pour assurer la conservation d'un liquide, proportionner la dose d'antiseptique à celle du ferment à détruire; mais cette dose est toujours infiniment petite, car elle ne dépasse guère $\frac{1}{10000}$, soit $0^{gr},1$ par litre de liquide, vin, bière ou cidre.

» Les jus de fruits, les sirops, les conserves sont préservés de toute fermentation par l'addition de moins de 1 pour 1000 (1^{gr} par kilogramme) d'acide salicylique.

» Pendant les fortes chaleurs de l'été, les viandes, les volailles, les poissons peuvent, par cet agent, être conservés frais plusieurs jours.

» L'acide salicylique paraît agir sur les ferments lactiques et acétiques de préférence aux ferments alcooliques, ce qui a permis de l'employer avec avantage pour la conservation des boissons alcooliques, qu'il préserve contre les fermentations secondaires.

» L'observation de ces faits a permis de régler d'une façon judicieuse le mode d'emploi de l'acide salicylique pour la conservation des bières. On y introduit l'acide salicylique en deux fois. La première dose est assez faible pour n'agir que sur les ferments lactiques, et elle ne s'oppose pas à l'action de la levûre qui transforme la matière saccharine en alcool. Puis, la fermentation alcoolique opérée, on ajoute une deuxième dose d'acide salicylique, pour empêcher la fermentation alcoolique de dégénérer en fermentation acétique. Les deux doses réunies ne représentent pas plus de $\frac{1}{20000}$, soit $0^{gr},05$ environ par litre. Un excès d'antiseptique empêcherait la bière d'être mousseuse et la rendrait plate, sans bouquet.

» Les bières fortes n'ont pas besoin d'acide salicylique, et l'on peut également, en les conservant à basse température avec de la glace, les préserver de la décomposition. Mais ces frais ne sont possibles que pour les bières de luxe, tandis que les populations du Nord et de l'Est ne consomment que des bières à bon marché. Avant que l'acide salicylique en eût assuré la conservation, ces petites bières tournaient souvent dès que les fûts étaient en vidange.

» Quand le vin provient de ceps vigoureux plantés sur un bon sol, que l'année a été chaude et que le raisin a été cueilli mûr, le vin riche en alcool et en tannin peut se conserver longtemps en bon état.

» Quand l'année est froide, pluvieuse, quand le Soleil n'a pas agi suffisamment, les vins sont plus légers, moins riches en tannin, en matières sucrées et en alcool et en même temps plus chargés de ferments et moins aptes à se défendre. L'addition de l'acide salicylique à la dose de $\frac{1}{10000}$ en moyenne ($0^{gr},1$ par litre) après la fermentation alcoolique suffit pour le protéger contre les diverses causes d'altération.

» Depuis que le Phylloxera a détruit une grande partie des vignobles de la France, les petits vins légers qui n'ont qu'un faible degré alcoolique constituent une partie très importante de la production vinicole de notre pays; aussi l'emploi de l'acide salicylique s'est-il promptement répandu. On n'estime pas à moins de 5 millions d'hectolitres la quantité de vin salicylé en France au cours de l'année 1880.

» Depuis peu, quelques membres du corps médical ont exprimé la crainte qu'à la longue l'usage quotidien d'aliments salicylés ne fût capable d'exercer sur l'économie une action nuisible. Depuis six ans, dans tous les pays, on fait usage d'aliments salicylés : il n'a pas été cité un seul cas d'accident, si léger qu'il fût, qui puisse leur être attribuée.

» D'autres personnes se sont demandé si l'usage de l'acide salicylique ne pourrait pas dégénérer en abus, par suite d'emploi de doses excessives tout à fait inutiles et pouvant à la rigueur devenir nuisibles. On a pensé que l'acide salicylique n'exerçait sur ces ferments qu'une action temporaire, une sorte d'anesthésie, ce qui est contraire à la réalité des faits, telle qu'elle résulte de l'étude chimique et de l'observation microscopique.

» L'avis de l'Académie, exprimé en dehors de toutes les considérations relatives aux intérêts engagés, ferait faire à la question un pas décisif et hâterait assurément la solution des difficultés qui se sont produites depuis peu à l'occasion de l'emploi de l'acide salicylique pour la conservation des aliments. »

M. Chabassu adresse, pour le Concours du prix Bréant, deux Brochures imprimées et un Mémoire manuscrit.

(Renvoi à la Commission du prix Bréant.)

M. **Vial** adresse un travail intitulé « Mémoire sur le monde réel ».

(Commissaires : MM. Faye, Desains.)

M. E. **Marchand** adresse un Mémoire intitulé « Dosage volumétrique de la potasse ».

(Renvoi à l'examen de M. Bussy.)

M. A. **Guilloud**, M. Ch. **Qautard** adressent diverses Communications relatives au Phylloxera.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre des Affaires étrangères** transmet une Lettre dans laquelle l'ambassadeur d'Angleterre exprime, au nom de son gouvernement, le désir de savoir avec quelles autorités françaises la Société royale de Londres pourrait entrer en relations pour arriver à un échange de vues relativement à l'observation du prochain passage de Vénus.

Cette Communication est renvoyée à l'examen de la Commission du passage de Vénus.

Mme **Delesse** informe l'Académie que, conformément au désir exprimé par M. Delesse, elle offre à la Bibliothèque de l'Institut les Livres de travail et d'étude de notre regretté confrère.

ASTRONOMIE. — *Observations de la comète f 1880 (Peckūle), faites à l'Observatoire de Paris (équatorial de la tour de l'Ouest)*, par M. G. **Bigourdan**. Communiquées par M. Tisserand.

« On s'est attaché à suivre cette comète aussi longtemps que possible, à cause de l'analogie de ses éléments avec ceux de la grande comète de 1807, calculée à plusieurs reprises par Bessel.

» Les dernières observations donnent pour l'éphéméride déduite de mes éléments (p. 172 du présent Volume) les corrections suivantes :

En ascension droite....	$(O-C)\cos D$	$=+2^s,0$
En déclinaison........	$O-C$	$=-20''$

Dates. 1881.	Étoiles de comparaison.	Grandeurs.	Ascension droite. ☄ — ✱.	Ascension droite. Log. fact. par.	Déclinaison. ☄ — ✱.	Déclinaison. Log. fact. par.
			m s		′ ″	
Janv. 2..	*a*	9,5	+ 0. 2,28	+ $\bar{1}$,614	+ 1.57,0	+ 0,768
10..	*b*	9	+ 0.13,97	+ $\bar{1}$,613	— 5.55,9	+ 0,732
19..	*c*	8	— 1. 7,64	+ $\bar{1}$,646	— 4. 6,1	+ 0,775
20..	*d*	7	— 4.55,47	+ $\bar{1}$,644	— 3. 3,9	+ 0,752
21..	*e*	9	— 0.41,79	+ $\bar{1}$,647	+ 1.24,6	+ 0,754
22..	*f*	7	— 2.24,52	+ $\bar{1}$,643	+ 2.32,2	+ 0,734
24..	*g*	8,5	— 1.26,49	+ $\bar{1}$,652	— 2. 0,3	+ 0,761
30..	*h*	8,5	+ 2.42,84	+ $\bar{1}$,652	+ 0. 0,9	+ 0,719
Févr. 1..	*i*	8	+ 2.45,34	+ $\bar{1}$,659	+ 0. 5,6	+ 0,735
3..	*j*	9	+ 3.16,67	+ $\bar{1}$,664	— 6.18,0	+ 0,761
16..	*k*	11,5	+ 0. 4,93	+ $\bar{1}$,677	— 0.51,7	+ 0,746
17..	*l*	8,5	+ 0.10,96	+ $\bar{1}$,677	+ 3. 3,2	+ 0,750
19..	*m*	6,5	+ 0.45,30	+ $\bar{1}$,678	— 0.58,6	+ 0,771
23..	*n*	8	+ 2. 4,24	+ $\bar{1}$,674	— 3.36,5	+ 0,777
Mars 1..	*o*	9	+ 3. 1,22	+ $\bar{1}$,680	+ 0.21,8	+ 0,784
2..	*p*	10	+ 0. 9,83	+ $\bar{1}$,690	— 4.29,7	+ 0,759
17..	*q*	9	+ 0.23,25	+ $\bar{1}$,675	+ 0.47,6	+ 0,807
21..	*r*	8,5	+ 0. 8,37	+ $\bar{1}$,660	+ 3.48,1	+ 0,833
25..	*s*	9,5	— 0.16,47	+ $\bar{1}$,661	— 6. 5,5	+ 0,831
30..	*t*	8,5	»	»	— 3.38,2	+ 0,843
31..	*u*	9,5	+ 0.13,22	+ $\bar{1}$,635	— 0.38,0	+ 0,855

Positions des étoiles de comparaison.

Dates. 1881.	Étoiles de comparaison.	Ascension droite moyenne. 1881,0.	Réduction au jour.	Déclinaison moyenne. 1881,0.	Réduct. au jour.
		h m s	s	° ′ ″	″
Janv. 2..	*a* 4478 Arg.-Zone + 20°	20. 7.54,5	—0,39	+20.14. 0	+5,4
10..	*b* 4456 » + 23°	20.43. 1,5	—0,34	+23.59. 2	+6,2
19..	*c* 41761-2 Lalande	21.22.16,66	—0,26	+27.21.27,8	+7,0
20..	*d* 699 Weisse H. XXI..	21.30. 1,93	—0,24	+27.40.11,0	+7,3
21..	*e* 4106 Arg.-Zone + 27°	21.29.48,3	—0,25	+27.55. 4	+7,0
22..	*f* 851 Weisse H. XXI..	21.35.26,31	—0,23	+28.12.53,7	+7,2
24..	*g* 4194 Arg.-Zone + 28°	21.42.25,1	—0,22	+28.54,7	+7,3
30..	*h* 1515 Weisse H. XXI .	22. 0.54,04	—0,19	+30.32.16,8	+7,4
Févr. 1..	*i* 168 Weisse H. XXII.	22. 8.12,18	—0,17	+31. 3. 2,9	+7,4
3..	*j* 310 » .	22.14.55,83	—0,17	+31.38.40,1	+7,4
16..	*k* Anonyme	23. 1.37	—0,04	+34.13	+7,6
17..	*l* 42 Weisse H. XXIII .	23. 4.39,96	—0,02	+34.20. 6,0	+7,6
19..	*m* 181 » .	23.10.18,14	—0,01	+34.45.12,5	+7,5
23..	*n* 407 » .	23.21. 0,59	+0,02	+35.26.55,3	+7,4
Mars 1..	*o* 793 » .	23.37.17,15	+0,06	+36.16.37,5	+7,1

Dates. 1881.	Étoiles de comparaison.	Ascension droite moyenne 1881,0.	Réduction au jour.	Déclinaison moyenne. 1881,0	Réduct. au jour.
		h m s	s	° ′ ″	″
Mars 2..	*p* Anonyme	23.42.53,4	+0,07	+37.31,3	+7,3
17..	*q* 512 Weisse H. O.....	0.21.39,25	+0,21	+38.17.50,3	+6,3
21..	*r* 776 »	0.31.30,60	+0,24	+38.41.38,6	+6,0
25..	*s* 179 Arg.-Zone + 39°.	0.41.11,7	+0,28	+38.58.26	+5,8
30..	*t* 1642 Lalande.......	0.52. 5,03	+0,32	+39.45.33,5	+5,3
31..	*u* 229 Arg.-Zone + 39°.	0.53.47,2	+0,35	+39.48,5	+5,2

Positions apparentes de la comète, corrigées de la parallaxe.

Dates. 1881.	Temps moyen de Paris.	Ascension droite.	Déclinaison.	Nombre de comparaisons.	Autorité.
	h m s	h m s	° ′ ″		
Janv. 2..	6.31.11	20. 7.56,6	+20.16. 6	5 : 5	Arg., zones.
10..	6.11.26	20.43.15,4	23.53.25	5 : 5	Id.
19..	7.25.10	21.21. 8,99	27.17.31,8	30 : 30	4 obs. mér. Paris.
20..	7. 2.24	21.25. 6,45	27.37.17,3	21 : 28	Weisse.
21..	7. 3.45	21.29. 6,5	27.56.55	30 : 20	Arg., zones.
22..	6.46.48	21.33. 1,78	28.15.35,9	21 : 28	Weisse.
24..	7.17. 7	21.40.58,6	28.52.52	22 : 15	Arg., zones.
30..	6.42.24	22. 3.36,90	30.32.27,6	17 : 24	Weisse.
Févr. 1..	6.58.13	22.10.57,56	31. 3.18,4	21 : 28	Id.
3..	7.24.47	22.18.12,54	31.32.32,2	21 : 28	Id.
16..	7.17. 7	23. 1.42	34.12	5 : 10	»
17..	7.19. 3	23. 4.51,10	34.23.19,1	12 : 9	Weisse.
19..	7.37.24	23.11. 3,62	34.44.23,8	26 : 20	Id.
23..	7.42.40	23.23. 5,04	35.23.28,5	26 : 30	Id.
Mars 1..	7.46.23	23.40.19,01	36.17. 8,7	26 : 18	Id.
2..	7.28.46	23.43. 3,5	37.26.58	8 : 10	»
17..	7.55.25	0.22. 2,87	38.18.46,4	16 : 15	Weisse.
21..	8.15.18	0.31.39,36	38.45.34,9	30 : 20	Id.
25..	8. 7.38	0.40.55,5	39.11.29	12 : 5	Arg., zones.
30..	8.14.18	»	39.42. 2,8	0 : 5	Lalande.
31..	8.27.11	0.54.20,9	39.47.59	10 : 5	Arg., zones.

» *Remarques.* — Les différences ☄ — ☆ sont corrigées de la réfraction.

» Dans les observations de janvier 10, 13, février 16, 17, mars 2, 17, la comète était très faible, par suite de la présence de la Lune ou à cause du brouillard.

» Le 30 et le 31 mars, la comète était d'une extrême faiblesse, quoique le ciel parût très pur. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur une propriété des formes trilinéaires.* Note de M. C. LE PAIGE.

« Soit

$$f = a_{111}x_1y_1z_1 + a_{112}x_1y_1z_2 + a_{121}x_1y_2z_1 + a_{211}x_2y_1z_1 + a_{122}x_1y_2z_2 + a_{212}x_2y_1z_2 + a_{221}x_2y_2z_1 + a_{222}x_2y_2z_2$$

une forme trilinéaire.

» Dans l'étude de cette forme, on rencontre les trois covariants suivants, du second ordre et du second degré :

$$\begin{aligned}
\Sigma_1 = {} & (a_{111}a_{122} - a_{112}a_{121})x_1^2 \\
& + (a_{111}a_{222} + a_{211}a_{122} - a_{121}a_{212} - a_{221}a_{112})x_1x_2 \\
& + (a_{211}a_{222} - a_{212}a_{221})x_2^2, \\
\Sigma_2 = {} & (a_{111}a_{212} - a_{112}a_{211})y_1^2 \\
& + (a_{111}a_{222} + a_{121}a_{212} - a_{112}a_{221} - a_{122}a_{211})y_1y_2 \\
& + (a_{121}a_{222} - a_{221}a_{122})y_2^2, \\
\Sigma_3 = {} & (a_{111}a_{221} - a_{121}a_{211})z_1^2 \\
& + (a_{111}a_{222} + a_{112}a_{221} - a_{211}a_{122} - a_{121}a_{212})z_1z_2 \\
& + (a_{112}a_{222} - a_{212}a_{122})z_2^2.
\end{aligned}$$

» Nous représenterons par u_1, u_2, v_1, v_2, w_1, w_2 les facteurs linéaires de ces trois covariants.

» Nous avons fait voir que, si l'on substitue dans $f = 0$, aux rapports $\frac{y_1}{y_2}$, $\frac{z_1}{z_2}$, les valeurs tirées des équations $v_1 = 0$, $w_1 = 0$ ou $v_2 = 0$, $w_2 = 0$, le rapport $\frac{x_1}{x_2}$ est indéterminé. La même chose a lieu, à l'égard de $\frac{y_1}{y_2}$, $\frac{z_1}{z_2}$, pour des combinaisons convenables.

» Ces formes linéaires u_1, u_2, v_1, v_2, ... jouissent d'une autre propriété assez remarquable.

» On trouve

$$f = ku_1v_1w_1 + k'u_2v_2w_2.$$

C'est, comme on s'en aperçoit sans peine, la généralisation d'une propriété connue des formes binaires cubiques.

» En effet, si l'on suppose

$$a_{111} = a_0, \quad a_{112} = a_{121} = a_{211} = a_1, \quad a_{122} = a_{212} = a_{221} = a_2, \quad a_{222} = a_3,$$

puis que l'on pose

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_1}{y_2} = \frac{z_1}{z_2},$$

la forme f devient

$$\varphi = a_0 x_1^3 + 3a_1 x_1^2 x_2 + 3a_2 x_1 x_2^2 + a_3 x_2^3.$$

Les trois covariants Σ_1, Σ_2, Σ_3 deviennent identiques entre eux et ne sont autre chose que le hessien de φ.

» Alors $u_1 = v_1 = w_1 = \xi$, $u_2 = v_2 = w_2 = \eta$, ξ et η étant les facteurs linéaires du hessien de φ, et l'on retrouve la relation

$$\varphi = k\xi^3 + k'\eta^3.$$

» La propriété des formes trilinéaires que nous venons de signaler conduit à des conséquences géométriques assez importantes. »

PHYSIQUE. — *Sur le principe de la conservation de l'électricité, ou second principe de la théorie des phénomènes électriques*. Mémoire de M. G. Lippmann, présenté par M. Jamin. (Extrait par l'auteur.)

« La quantité de matière et la quantité d'énergie ne sont pas les seules grandeurs qui demeurent invariables; la quantité d'électricité jouit de la même propriété. Si l'on considère un phénomène quelconque dans son ensemble, on observe que la distribution de l'électricité peut changer, mais que la somme des quantités d'électricité libre ne varie jamais. Si la charge électrique éprouve une variation positive en certains points, elle éprouve, en d'autres points, une variation négative, *et la somme algébrique de toutes les variations de charge simultanées est toujours nulle*. La somme des quantités d'électricité libre est donc invariable, puisque sa variation totale est toujours égale à zéro. Cette loi, que j'appelle le *principe de la conservation de l'électricité*, s'étend à tous les phénomènes étudiés jusqu'à présent; elle résulte d'expériences anciennes et très connues qu'il suffit de rappeler. Ainsi, dans le cas du partage d'une charge entre deux corps, on sait que la charge totale demeure la même avant et après le partage. Il en est de même dans le cas du frottement : on sait que les charges acquises par les corps frottés ont une somme algébrique nulle. Il en est de même encore dans le cas de l'électrisation par influence et de l'action des piles. J'admettrai comme un principe ce fait, qui a été vérifié pour toutes les actions électriques con-

nues ([1]). Dans le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie, je me suis proposé de le traduire en langage analytique, afin d'en tirer des conséquences nouvelles.

» Désignons par x et y deux variables indépendantes, desquelles dépende la quantité d'électricité que reçoit un corps; x peut être, par exemple, le potentiel qu'acquiert ce corps, et y sa capacité ou bien une longueur, une pression, une température, etc., dont cette capacité soit une fonction. Soit dm la quantité d'électricité reçue par le corps lorsque x augmente de dx et y de dy; on peut, sans rien préjuger, poser

$$dm = \mathrm{P}\,dx + \mathrm{Q}\,dy$$

P et Q étant deux fonctions de x et de y.

» Je dis que le principe de la conservation de l'électricité s'exprime par la condition que dm soit une différentielle exacte. En effet, partageons par la pensée un système quelconque, dans lequel il se produit un phénomène électrique, en deux portions A et B. Soient a et b les variations de charge éprouvées simultanément par ces deux portions; on doit avoir, en vertu de notre principe, $a + b = 0$. Dans le cas où A parcourt un cycle fermé, c'est-à-dire où son état final est identique à son état initial, on a $a = 0$, et par suite $b = 0$. Cette dernière équation peut s'écrire $\int dm = 0$. Or on sait que, pour qu'une intégrale $\int dm$ soit nulle pour tout cycle fermé, il faut et il suffit que dm soit une différentielle exacte, ce qui se traduit par la condition connue d'intégrabilité

$$(\alpha) \qquad \frac{\partial \mathrm{P}}{\partial y} = \frac{\partial \mathrm{Q}}{\partial x}.$$

» Telle est donc l'expression analytique générale du principe de la conservation de l'électricité.

» Le principe de la conservation de l'énergie s'exprime également par une condition d'intégrabilité. On obtient ainsi deux équations *distinctes*, dont l'application simultanée à divers phénomènes connus fait prévoir

---

([1]) On peut encore l'énoncer sous la forme suivante : *Quels que soient les phénomènes qui se produisent entre les parties d'un système, l'attraction électrique totale exercée sur ce système par un point électrique infiniment éloigné demeure invariable.* Si l'on se servait de l'attraction exercée par un point électrique infiniment éloigné pour mesurer les quantités d'électricité, cette mesure se ferait par des pesées électriques pareilles aux pesées des chimistes, et la conservation des quantités d'électricité se vérifierait de la même manière que la conservation des quantités de matière.

l'existence et la grandeur de phénomènes nouveaux. J'aurai l'honneur de soumettre à l'Académie quelques exemples de cette application. »

CHIMIE. — *Sur le protobromure et le protoiodure de chrome et sur l'oxalate de protoxyde de chrome.* Note de M. **H. Moissan**.

« *Protobromure de chrome.* — J'ai préparé ce composé anhydre :

» 1° En réduisant par l'hydrogène le sesquibromure de chrome [1];

» 2° Par l'action de l'acide bromhydrique sec à haute température sur la fonte de chrome;

» 3° En faisant passer des vapeurs de brome entraînées par un courant d'azote sur un excès de fonte de chrome chauffée au rouge.

» C'est un corps blanc, dont la couleur devient d'un jaune ambré lorsqu'il est fondu. Sa saveur est styptique et analogue à celle des composés ferreux. Sa solution aqueuse est d'un beau bleu.

» Si, dans un tube contenant des cristaux de protobromure de chrome anhydre, on fait passer un courant d'air parfaitement desséché, le protobromure ne change pas d'aspect; mais, pour peu que le gaz contienne d'humidité, le protobromure s'hydrate, et cette solution absorbe alors l'oxygène avec la plus grande énergie. Le protobromure anhydre se combine avec l'eau en dégageant beaucoup de chaleur.

» On sait, depuis les travaux de M. Peligot sur ce sujet, que le sesquichlorure de chrome, qui est insoluble dans l'eau à 100°, se dissout avec la plus grande facilité dans une solution aqueuse très étendue de protochlorure de chrome. La solution bleue que fournit le protobromure de chrome au contact de l'eau dissout avec la plus grande facilité non seulement le sesquibromure, mais aussi le sesquiiodure et le sesquichlorure de chrome. Le protoiodure de chrome agit du reste de la même façon sur un quelconque des persels fournis par le chlore, le brome et l'iode avec le chrome. Comme la quantité de protosel haloïde nécessaire pour amener la dissolution du persel est très faible, M. Peligot d'abord, M. Lœvel ensuite, ont donné de ce phénomène des explications différentes. Sans vouloir entrer ici dans la discussion de ces théories, je ferai remarquer seulement que l'on

---

(1) Le sesquibromure de chrome dont je me suis servi a été préparé en faisant agir, dans un courant d'azote au rouge, un excès de vapeurs de brome sur du chrome métallique. On obtient ainsi des lames micacées, très brillantes, de couleur foncée.

peut obtenir la dissolution du sesquichlorure de chrome en le chauffant en tube scellé à la température de 180°.

» *Protoiodure de chrome.* — On peut obtenir ce sel par les mêmes procédés qui m'ont servi à préparer le protobromure : réduction du sesquiiodure par l'hydrogène, action de la vapeur d'iode sur un excès de fonte de chrome maintenue au rouge et décomposition de l'acide iodhydrique par le chrome métallique à haute température.

» Le protoiodure de chrome anhydre est de couleur grise. Il se dissout dans l'eau en donnant une solution bleue présentant des propriétés identiques à celles du protobromure et du protochlorure.

» Lorsque l'on veut obtenir simplement des solutions de protobromure ou de protoiodure de chrome, on peut traiter à l'ébullition une solution étendue d'acide chromique par un excès d'acide bromhydrique ou iodhydrique. La solution verte ainsi obtenue est réduite par le zinc.

» *Oxalate de protoxyde de chrome.* — Pour obtenir ce composé, je fais réagir l'acide oxalique sur l'acétate de protoxyde de chrome. Dans un ballon traversé constamment par un courant d'acide carbonique bien privé d'oxygène, je place de l'acétate de protoxyde de chrome et une quantité d'acide oxalique suffisante pour que l'acétate entre en solution. Un excès d'acide doit être évité. Le liquide prend une couleur foncée. On le porte à l'ébullition pendant dix à quinze minutes; l'acide acétique distille en même temps que de la vapeur d'eau, et une poudre verdâtre, grenue, bien cristallisée, se réunit au fond du ballon. On laisse refroidir, on décante et on lave par décantation ou filtration, d'abord avec de l'eau, ensuite avec de l'alcool, les deux liquides étant saturés d'acide carbonique. On sèche ensuite la masse pâteuse ainsi obtenue dans des vases poreux traversés par un courant d'acide carbonique sec.

» Si l'on ne portait pas à l'ébullition la solution d'acide oxalique et d'acétate de chrome, il ne se formerait pas d'oxalate de protoxyde de chrome. J'ai laissé pendant des semaines de semblables solutions à la température du laboratoire sans obtenir aucun précipité. En même temps que l'oxalate de protoxyde se forme, une partie du chrome est peroxydée et fournit des sels verts solubles dont on se débarrasse par des lavages.

» L'oxalate de protoxyde de chrome est une poudre jaune parfaitement cristallisée, dont la couleur se rapproche beaucoup de celle de l'oxalate ferreux. C'est le plus stable des sels de protoxyde de chrome obtenus jusqu'ici. On peut facilement, lorsque la température n'est pas supérieure à 6° ou 8°, laver et sécher ce sel en présence de l'air. Lorsqu'il est sec, il se

conserve très bien, même dans des vases ouverts abandonnés dans le laboratoire. Il présente donc sous ce rapport une grande analogie avec l'oxalate de protoxyde de fer.

» Chauffé dans un courant d'hydrogène sulfuré, il donne une poudre noire de sulfure de chrome. Dans un courant de chlore sec au rouge sombre, il se transforme en sesquichlorure de chrome. Dans un courant d'hydrogène à 440°, il se décompose en laissant cette variété de sesquioxyde de chrome, facilement attaquable par le chlore et l'hydrogène sulfuré, que j'ai étudiée précédemment [1]. Il en est de même si on le chauffe dans un tube fermé. Il existe donc ici une différence notable entre l'oxalate chromeux et l'oxalate ferreux. Ce dernier en effet peut, ainsi que le protoxalate d'uranium, fournir par sa calcination un protoxyde pyrophorique. Le même fait ne se présente pas pour l'oxalate de protoxyde de chrome. Cela n'a rien qui doive nous surprendre, puisque l'on sait, d'après M. Debray, qu'un mélange à volumes égaux d'acide carbonique et d'oxyde de carbone agit de façon très différente sur les divers métaux. Dans un semblable milieu, vers 1000°, le fer fournira un protoxyde, le molybdène et le tungstène des bioxydes, et le chrome un sesquioxyde. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur les dérivés acétyliques de la cellulose.* Note de M. FRANCHIMONT, présentée par M. Wurtz.

« En traitant la cellulose (papier à filtrer suédois) avec de l'anhydride acétique mêlé d'un peu d'acide sulfurique, j'ai obtenu, outre le corps cristallisé décrit il y a quelque temps, deux autres corps. Le premier forme une poudre très blanche, qui ne se dissout que très peu dans l'alcool ordinaire bouillant, mais qui se dissout assez bien dans l'alcool amylique bouillant, d'où il se dépose par le refroidissement. Il se dissout facilement dans l'acide acétique et est précipité, par addition d'eau, sous forme de poudre. Il se dissout très facilement dans la nitrobenzine; si la solution est préparée à chaud et assez concentrée, il se dépose en partie par le refroidissement.

» L'analyse élémentaire a fourni : C, 49,12; H, 5,42, et C, 49,21; H, 5, 57; le dosage de l'acide acétique, 62, 2 et 62, 5. Je m'abstiens pour le moment de traduire ces chiffres en une formule empirique.

---

(1) *Sur les oxydes métalliques de la famille du fer* (*Annales de Chimie et de Physique*, 5e série, t. XXI, p. 199).

» Le corps fond à environ 232°, à ce qu'il me semble, en se décomposant. Traité avec l'eau de baryte chaude, il a donné des flocons blancs insolubles dans les alcalis et les acides dilués, solubles dans une solution ammoniacale d'oxyde de cuivre, de laquelle il peut être recouvré par les acides dilués sous forme de flocons blancs.

» Le second corps que je veux mentionner ici n'est pas soluble dans l'alcool amylique. Il se dissout dans l'acide acétique bouillant, en donnant une solution très épaisse, gélatineuse, qui se laisse difficilement filtrer, et en est précipité par l'addition d'eau comme une gelée, d'abord transparente, puis blanche. Il se dissout dans la nitrobenzine bouillante et donne, même, avec une très grande quantité de ce liquide, par le refroidissement, une gelée transparente. Il ne présente pas un point de fusion net, mais noircit à une température assez élevée.

» J'ai retrouvé ces propriétés chez la cellulose acétique préparée au moyen de l'anhydride acétique et du chlorure de zinc, qui m'a fourni, à l'analyse : C, 50,13; H, 5,69, et 60,39 pour 100 d'acide acétique, et chez celle préparée selon la méthode de M. Schützenberger. Je continue l'étude de ces corps. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Action de l'acide sulfurique sur l'anhydride acétique*. Note de M. FRANCHIMONT, présentée par M. Wurtz.

« En préparant une grande quantité du dérivé acétylique de la cellulose que j'ai décrit il y a quelque temps, pour en étudier le produit de dédoublement, j'ai voulu en même temps déterminer les produits accessoires. C'est pourquoi j'ai évaporé le liquide acide, obtenu par la précipitation de la solution de la cellulose dans l'anhydride acétique, mêlé d'un peu d'acide sulfurique, avec de l'eau. L'ayant réduit à un petit volume, je me proposais d'éliminer l'acide sulfurique en y ajoutant une solution d'acétate de baryum. A mon grand étonnement, je n'ai pas obtenu de précipité de sulfate de baryum, mais, ayant évaporé encore un peu plus, j'ai vu se séparer un sel cristallisé en petites écailles, qui, une fois formées, ne se dissolvent que très difficilement dans l'eau, de sorte qu'on peut les laver à l'eau bouillante.

» Ce sel m'a donné, après dessiccation à 230°, en dosant le baryum et le soufre, les chiffres suivants : Ba, 49,74 pour 100; S, 11,56 pour 100, correspondant exactement avec ceux qu'exige le sulfacétate de baryum : Ba, 49,81; S, 11,63.

» Une autre fois, j'ai préparé, au moyen du sel de plomb, l'acide libre,

qui avait les caractères qu'indique M. Melsens, et j'ai transformé cet acide en sel d'argent, au moyen du carbonate. Ce sel, qui forme d'assez grands cristaux très durs, m'a fourni à l'analyse : C, 6,80 pour 100; H, 0,59 pour 100; Ag, 61,26 pour 100, tandis que la théorie exige : C,6,77; H,0,56; Ag, 61,01.

» Cette observation m'a amené à étudier un peu plus attentivement la réaction de l'acide sulfurique sur l'anhydride acétique. Lorsqu'on mêle les deux corps en quantités moléculaires, le mélange s'échauffe fortement, et l'on obtient après le refroidissement un liquide très épais, qui ne présente plus trace de l'odeur piquante et irritante de l'anhydride acétique (qui se traduit facilement par l'action sur les muqueuses du nez et des yeux), mais une odeur franche, d'acide acétique. Quand on refroidit les deux corps, en les mélangeant très lentement, et qu'on porte le mélange épais tout de suite dans de l'eau, on y retrouve tout l'acide sulfurique employé en liberté, mais quand le mélange a été abandonné pendant quelques jours ou quand il s'est échauffé on ne retrouve, en le dissolvant dans l'eau, qu'une partie de l'acide sulfurique comme tel; on en trouve encore moins quand on a chauffé jusqu'à 130°; mais, même quand on a porté la température à 160°, il renferme encore de l'acide sulfurique.

» Quand, au contraire, on mélange 2^{mol} d'anhydride acétique et 1^{mol} d'acide sulfurique, le mélange s'échauffe jusqu'à l'ébullition, se colore, et tout l'acide sulfurique est transformé soudainement en acide sulfacétique, qui reste combiné, à ce qu'il semble, à une partie de l'acide acétique formé en même temps, car un chauffage à 160° ne suffit même pas à en séparer autant d'acide acétique qu'on pourrait présumer. Dans le vide sec, je n'en ai pas pu obtenir de cristaux, même après deux mois, tandis que l'acide obtenu au moyen du sel de plomb cristallisait après quelques jours.

» Cette formation de l'acide sulfacétique me paraît offrir quelque intérêt en la comparant à celle décrite par MM. Hofmann et Buckton, au moyen de l'acétonitrile et de l'acide sulfurique. Il résulte de mes expériences que la formation commence assez vite et atteint une limite dépendant du temps et de la température; tandis que pour la transformation complète de l'acide sulfurique il faut qu'il y ait 2^{mol} d'anhydride acétique et un échauffement jusqu'à 120° ou 130°.

» Il me semble que la formation de l'acide sulfacétique est précédée par celle d'un acide acétylsulfurique très facilement décomposable par l'eau et que c'est ce dernier corps qui détermine la formation rapide et facile des

éthers acétyliques, au moyen de l'anhydride acétique mêlé d'un peu d'acide sulfurique, quoique l'acide sulfacétique soit aussi apte à cela, comme je m'en suis assuré, mais beaucoup plus difficilement.

» Comme l'acide acétylsulfurique est encore très incomplètement connu, je me propose d'en faire l'étude, et je veux le préparer par d'autres méthodes, surtout pour voir s'il existe sous deux modifications isomériques, comme cela semble découler de travaux de Kümmener et Carius. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur un réactif propre à distinguer les ptomaïnes des alcaloïdes végétaux.* Note de MM. P. Brouardel et E. Boutmy, présentée par M. Wurtz.

« Les ptomaïnes (alcalis cadavériques), présentant en général les plus importants des caractères chimiques et des propriétés physiologiques des alcaloïdes végétaux, peuvent, pour cette raison, être confondues avec ces derniers. Une erreur judiciaire a été commise dans ces derniers temps en Italie, où des experts ont conclu à l'empoisonnement du général X*** par la delphinine lorsqu'ils étaient seulement en présence d'une ptomaïne.

» La méthode rationnelle à suivre pour distinguer une ptomaïne d'un alcaloïde végétal ingéré est évidemment de déterminer la totalité des propriétés chimiques et physiologiques du toxique isolé. S'il manque un ou plusieurs des caractères connus de l'alcaloïde végétal dont la présence paraît signalée par l'ensemble des expériences, c'est qu'on est en présence, non de cet alcaloïde, mais d'une ptomaïne qui lui ressemble.

» Cette méthode, qui est évidemment la plus sûre, a l'inconvénient d'être longue et délicate et de ne pouvoir être employée que dans le cas où la quantité de poison isolée est assez considérable pour se prêter à une étude complète.

» Nous avons cherché un réactif qui permît d'y suppléer au besoin et de la contrôler dans tous les cas, en décelant immédiatement si l'on est en présence d'une ptomaïne ou d'un alcaloïde végétal.

» Ce réactif existe : c'est le cyanoferride de potassium. Ce sel, mis en présence des bases organiques pures prises au laboratoire ou extraites du cadavre après un empoisonnement avéré, ne subit aucune modification. Il est, au contraire, ramené instantanément à l'état de cyanoferrure par l'action des ptomaïnes et devient alors capable de former du bleu de Prusse avec les sels de fer.

» Lors donc que la méthode de Stas aura permis d'isoler une substance se comportant vis-à-vis de l'iodomercurate de potasse comme le font les alcaloïdes végétaux, si cette substance reste sans action sur le cyanoferride de potassium, on pourra admettre qu'on est en présence d'un alcaloïde végétal et qu'il y a eu empoisonnement. Si, au contraire, le cyanoferride de potassium se trouve réduit, en même temps que la base est précipitée par l'iodomercurate de potasse, on est en présence d'une ptomaïne.

» Enfin, suivant que le précipité obtenu, tant avec l'iodomercurate qu'avec le cyanoferride, sera en quantité considérable ou faible, on conclut qu'on est en présence soit d'une ptomaïne abondante et non mélangée, soit d'un mélange de la ptomaïne avec un alcaloïde végétal.

» Pour opérer la réaction avec le cyanoferride, on convertit en sulfate la base extraite du cadavre, puis on dépose quelques gouttes de la solution de ce sel dans un verre de montre, qui contient à l'avance une petite quantité de cyanoferride dissous. Une goutte de chlorure de fer neutre versée sur ce mélange détermine la formation du bleu de Prusse, si la base isolée est une ptomaïne. Dans les mêmes conditions, les alcaloïdes végétaux ne donnent pas de bleu de Prusse.

» Jusqu'à ce jour, il n'existe d'exception à cette règle générale que pour la morphine, qui réduit abondamment le cyanoferride, et pour la vératrine, qui donne des traces de réduction. Encore est-il possible que ce dernier fait ait pour cause la présence de traces d'impuretés que nous n'avons pu séparer complètement de la vératrine par nous employée. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur une combinaison d'iodoforme et de strychnine.* Note de M. LEXTRAIT, présentée par M. Chatin.

« Lorsqu'on sature de strychnine une solution concentrée et chaude d'iodoforme dans l'alcool, la liqueur se décolore par le refroidissement et laisse déposer peu à peu de longues aiguilles prismatiques.

» Ces cristaux sont une combinaison d'iodoforme et de strychnine. Le procédé le plus commode pour les obtenir consiste à prendre 5^{gr} d'iodoforme cristallisé et 12^{gr} de strychnine; on les fait dissoudre dans environ 500^{cc} d'alcool à 85°, à une température un peu inférieure à son point d'ébullition. La dissolution effectuée, on laisse refroidir dans un vase fermé; au bout de vingt-quatre heures, on recueille les cristaux qui se sont déposés, on les lave avec une petite quantité d'alcool, on les essore

rapidement entre des feuilles de papier buvard, enfin on les dessèche à l'abri de l'air et de la lumière.

» Le produit ainsi préparé résulte de la combinaison de $1^{éq}$ de strychnine avec $3^{éq}$ d'iodoforme et correspond à la formule $(C^{42}H^{22}Az^{2}O^{4})^{3}C^{2}HI^{3}$.

» Il prend naissance également lorsqu'on met en présence la strychnine avec des quantités variables d'iodoforme.

» Sa composition est établie par les analyses suivantes :

» I. 1^{gr}, décomposé par la chaux au rouge, a donné $0^{gr},4996$ de AgI, soit 27 pour 100 d'iode.

» II. 1^{gr}, décomposé par la chaux au rouge, a donné $0^{gr},5055$ de AgI, soit 27,32 pour 100 d'iode.

» III. 1^{gr}, distillé avec un excès d'acide sulfurique dilué, fournit de l'iodoforme qui, recueilli et décomposé au moyen de la potasse alcoolique, a donné $0^{gr},511$ de AgI, soit 27,62 pour 100 d'iode.

» IV. 1^{gr}, soumis au traitement précédent, a donné $0^{gr},510$ de AgI, soit 27,58 pour 100 d'iode.

» V. $0^{gr},40$ ont donné par combustion $0^{gr},804$ $C^{2}O^{4}$ et $0^{gr},188$ $H^{2}O^{2}$, soit 54,87 pour 100 de carbone et 5,22 pour 100 d'hydrogène.

» VI. $1^{gr},396$, transformés par un excès d'acide sulfurique en sulfate de strychnine, puis précipités par l'ammoniaque, ont donné $0^{gr},98$ de strychnine, soit 68,15 pour 100.

» Ces chiffres sont conformes à la formule $(C^{42}H^{22}Az^{2}O^{4})^{3}C^{2}HI^{3}$.

	Théorie.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
	p. 100.	p. 100.	p. 100.	p. 100.	p. 100.	p. 100.	p. 100.
I	27,29	27,00	27,32	27,60	27,58	»	»
C	55,14	»	»	»	»	54,87	»
H	4,79	»	»	»	»	»	»
Strychnine. .	71,06	»	»	»	»	»	68,15

» La combinaison de strychnine et d'iodoforme est très altérable; la lumière la décompose à la longue en mettant de l'iodoforme en liberté.

» L'eau ne la dissout ni à chaud ni à froid. L'alcool à 98° centésimaux en dissout $3^{gr},40$ par litre à 15°; cette solubilité croît avec la température. L'éther et le chloroforme la dissolvent facilement; mais les solutions ne tardent pas à être colorées par de l'iode devenu libre.

» La chaleur commence à la détruire vers 90°; la masse prend une teinte jaune de plus en plus foncée; à 130° elle noircit; il y a en même temps une élévation brusque de température.

» L'eau bouillante détruit la combinaison; de l'iodoforme distille, et il reste un résidu de strychnine. L'alcool la dissocie partiellement, de telle

manière qu'il n'est pas possible de la purifier par des cristallisations répétées sans en détruire une certaine proportion. Les acides étendus mettent de l'iodoforme en liberté et forment des sels de strychnine.

» Avec la quinine, il paraît se former un composé analogue : une solution alcoolique de quinine et d'iodoforme, contenant un excès d'alcaloïde, se partage, lorsqu'on la concentre convenablement, en deux couches : l'une, qui surnage, est incolore et ne renferme que de la quinine ; l'autre, plus dense, est colorée en jaune et devient gélatineuse, sans qu'à aucun moment il s'en sépare de l'iodoforme ; à la longue, elle finit par se solidifier tout en restant amorphe. Cette matière semble être une combinaison de quinine et d'iodoforme; mais il ne m'a été possible de l'obtenir que mélangée d'un excès de quinine [1]. »

MINÉRALOGIE. — *Sur quelques feldspaths de la vallée de Bagnères-de-Luchon (Haute-Garonne).* Note de M. E. FILHOL.

« Dans un Chapitre de l'Ouvrage relatif aux sources minérales des Pyrénées que j'ai publié en 1853, j'ai fait observer que les roches granitiques au sein desquelles émergent les eaux thermales étaient généralement considérées comme contenant du feldspath à base de potasse, tandis que les sels contenus dans ces derniers sont, pour la majeure partie, à base de soude. J'en ai conclu que ces sels n'ont pas été empruntés aux roches que les sources rencontrent sur leur passage, au moins si ces dernières sont constituées dans les couches profondes comme elles le sont dans les parties accessibles à nos observations.

» Aucune analyse des feldspaths pris au point d'émergence des sources thermales n'a été faite, au moins à ma connaissance, et j'ai pensé qu'il serait utile d'entreprendre ce travail.

» Mes recherches ont porté sur quatre échantillons choisis comme il suit :

» N° 1. Pris dans la galerie François, au voisinage des sources.

» N° 2. Recueilli dans la galerie du Bosquet, au voisinage des sources.

» N° 3. Pris dans une carrière exploitée par M. Fourcade, à peu de distance de l'établissement des bains et sur la même montagne.

» N° 4. Recueilli à Saint-Mamet, de l'autre côté de la vallée.

---

[1] Ces recherches ont été faites à l'École supérieure de Pharmacie, dans le laboratoire de M. Jungfleisch.

» La composition de ces divers feldspaths peut être représentée comme il suit :

	N° 1.	N° 2.	N° 3.	N° 4.
Silice	67,831	67,800	70,000	67,721
Alumine........	17,321	17,950	17,122	17,503
Potasse.........	9,030	9,000	7,820	8,973
Soude	5,771	5,200	5,021	5,750
Chaux	0,027	0,030	0,023	0,032
Magnésie	0,020	0,020	0,014	0,021
Oxyde de fer... / Lithine........	traces	traces	traces	traces
	100,000	100,000	100,000	100,000

» Comme on le voit, la composition de ces feldspaths ne correspond ni à de l'orthose pure ni à de l'albite; elle pourrait conduire à admettre un mélange d'orthose et d'albite, ou bien encore à une orthose très riche en soude. Pour lever tous les doutes, j'ai eu recours à l'obligeance de M. Fouqué, qui a bien voulu les examiner à l'aide du microscope polarisant et a reconnu que tous sont des feldspaths microclines avec petits filons d'albite, et contenant, comme éléments accessoires, du mica, du quartz, de la calcédoine et du talc.

» Le feldspath microcline est essentiellement potassique, et son existence rend compte de la prédominance de la potasse dans l'ensemble du mélange. »

THÉRAPEUTIQUE. — *Sur les effets physiologiques et pharmacothérapiques des inhalations d'oxygène.* Note de M. G. Hayem, présentée par M. Vulpian.

« 1° *Effets physiologiques.* — L'oxygène, administré sous la forme d'inhalations, à la dose de 40^{lit} à 90^{lit} par jour, prise en deux fois et mélangée avec une quantité indéterminée d'air ordinaire, produit une stimulation assez énergique des fonctions dites *de nutrition*.

» Il augmente l'appétit, élève très légèrement la température, accélère la circulation et accroît le poids du corps.

» Lorsqu'on se soumet à un régime d'entretien identique avant, pendant et après la période des inhalations, ainsi que l'a fait M. le Dr Aune, à l'occasion de sa Thèse inaugurale (*Effets physiologiques des inhalations d'oxygène*, Thèse de Paris, n° 109; 1880), la composition des urines n'est pas modifiée, et, dans ces conditions, le poids du corps reste invariable.

» Sur le sang, l'oxygène exerce une action très nette : il excite la formation des hématoblastes et des globules rouges, et élève de 5 à 10 pour 100 le contenu de ces derniers en hémoglobine. Mais ces effets sont très passagers : dès que les inhalations sont suspendues, le sang reprend rapidement sa constitution anatomique primitive.

» Je signalerai encore, parmi les effets physiologiques, les sensations que M. le Dr Aune a éprouvées parfois pendant qu'il était sous l'influence de l'oxygène, et qui ont consisté en une légère ivresse et en fourmillements dans les extrémités.

» 2° *Effets pharmacothérapiques.* — *a. Chlorose.* — L'oxygène rend des services incontestables aux chlorotiques atteintes de troubles digestifs. Il ranime l'appétit, fait cesser les vomissements quand il en existe, réveille le mouvement d'assimilation, fait augmenter le poids du corps.

» Les malades satisfaisant leur appétit, devenu souvent considérable, les analyses d'urine indiquent alors un accroissement dans la quantité d'urée éliminée. Celle-ci s'est élevée chez quelques malades de 10gr à 35gr, et même 40gr, dans les vingt-quatre heures.

» Cette stimulation du mouvement nutritif porte également ses effets sur le sang : le nombre des globules rouges devient notablement plus grand; mais la valeur qualitative de ces éléments n'est pas influencée. Les hématies, quoique produites en plus grand nombre, restent tout aussi altérées; parfois même elles contiennent d'autant moins d'hémoglobine qu'elles sont plus abondantes. Au bout de plusieurs mois (deux à trois), malgré l'amélioration de l'état général, l'altération globulaire est encore aussi prononcée qu'au début du traitement, et, lorsqu'on cesse les inhalations, les malades ne tardent pas à perdre tout le bénéfice qu'ils paraissaient en avoir tiré.

» Les inhalations d'oxygène constituent néanmoins un auxiliaire utile du traitement de la chlorose par les ferrugineux. Elles sont particulièrement indiquées quand les troubles gastriques, si prononcés dans certains cas, empêchent les ferrugineux d'être convenablement supportés.

» Leur action sur la nutrition générale est analogue à celle de l'hydrothérapie, qui stimule également le mouvement nutritif et la formation des globules rouges, sans modifier d'une manière sensible les altérations individuelles de ces éléments. Ce dernier moyen doit être aussi considéré comme un adjuvant du traitement par le fer.

» *b. Vomissements.* — Les inhalations d'oxygène se caractérisent surtout,

au point de vue pharmacothérapique, par leurs effets sur le phénomène *vomissement.*

» Quelle que soit sa cause, le vomissement est souvent suspendu après une ou deux séances d'inhalations, et, lorsqu'il n'est pas entretenu par une lésion organique de l'estomac, la continuation de ces inhalations parvient, en général, à le supprimer d'une manière définitive.

» Voici la liste des états morbides dans lesquels la disparition des vomissements a été obtenue : dyspepsie douloureuse, sans lésion appréciable de l'estomac; dyspepsie avec dilatation stomacale, sans affection organique ; vomissements incoercibles de la grossesse (cas publié par M. le D[r] Pinard); urémie.

» Les cas dans lesquels les inhalations d'oxygène ont rendu les vomissements simplement moins fréquents, sans les supprimer, se rapportent au cancer de l'estomac, à la gastrite chronique avec dilatation stomacale et à la tuberculose pulmonaire. »

ZOOLOGIE. — *Sur un prochain voyage scientifique à la pêcherie de Baleines de Vadsö.* Note de M. **Pouchet**, présentée par M. Alph.-Milne Edwards.

« L'année dernière, M. Sven Foÿn, propriétaire de la grande pêcherie de Vadsö, sur la côte orientale du Finmark, avait adressé au Muséum d'Histoire naturelle trois embryons de Baleine, un cœur et divers organes mous de ces grands Cétacés, toutes pièces d'une extrême rareté dans les collections d'Europe. Cette année, M. le Président du Conseil, Ministre de l'Instruction publique, m'a chargé d'une mission pour aller à Vadsö recueillir des objets d'Histoire naturelle, et deux licenciés ès sciences de la Faculté de Lille, MM. de Guerne et Barrois, se sont offerts à m'accompagner.

» C'est alors que M. l'amiral Cloué, Ministre de la Marine, dont le zèle éclairé pour tous les ordres de recherches scientifiques n'est jamais en défaut, a bien voulu mettre à la disposition de son collègue de l'Instruction publique, pour me seconder dans cette mission, l'aviso à vapeur *le Coligny*, commandant Martial. En même temps, S. Exc. le Ministre de Suède et de Norvège m'informait que des instructions avaient été données aux autorités civiles et maritimes de la province de Finmark dans le but de faciliter l'accomplissement de la mission scientifique dont j'étais chargé, et qu'en outre M. Guldberg, conservateur de la Collection zootomique de Christia-

nia, était désigné pour se rendre à Vadsö en même temps que nous, avec un préparateur.

» Cette bienveillance, ces puissants moyens mis au service de la mission lui traçaient dès lors un devoir plus large; non seulement nous comptons recueillir de nombreux spécimens de la faune, de la flore et des roches des deux rives du Varanger Fjord, mais nous avons pensé qu'il y aurait intérêt à étudier dans tous ses détails la faune maritime de ce fjord, situé à la limite des influences de l'Atlantique et de la mer Glaciale. La faune des eaux douces ne sera pas négligée non plus.

» Certaines questions de Biologie générale s'imposent d'avance à notre attention : l'époque de la maturation des œufs et de la ponte chez les espèces marines, et particulièrement chez les Poissons qu'on retrouve sur nos côtes; l'influence d'un jour permanent de deux mois sur l'activité périodique diurne de certaines espèces animales ou végétales, etc.

» Si cette campagne scientifique sur un point de la côte septentrionale de l'Europe parfaitement connu ne promet aucune conquête brillante, on peut du moins espérer qu'un séjour prolongé au même lieu permettra d'y recueillir des matériaux qui manquent dans nos collections et des observations qui pourront être avantageusement utilisées comme point de comparaison.

» J'espère que le plan de ces recherches, tout modeste qu'il soit, ne sera pas désapprouvé de l'Académie, et je serais heureux qu'elle voulût bien y joindre les instructions complémentaires qu'elle pourrait avoir à me donner.

» Il me reste à exprimer le regret que la compétence exclusivement biologique du préparateur qu'ont bien voulu m'adjoindre mes collègues du Muséum et des deux jeunes naturalistes qui m'accompagnent comme volontaires de la Science ne me mettent pas malheureusement en mesure de rapporter des observations sur la Physique du globe, qu'on pourrait sans doute recueillir pendant un établissement de deux mois au delà du 70e parallèle. »

ZOOLOGIE. — *Migration du Puceron du peuplier.* (Pemphigus bursarius *Lin.*). Note de M. **J. Lichtenstein.**

« Au mois d'août de l'année passée, j'eus l'honneur d'annoncer à l'Académie que le Puceron des galles ligneuses du peuplier noir [*Pemphigus bursarius* (*partim*) Linné, *sub Aphis*], mis sous cloche, à sa sortie des galles, sur une plante de *Filago germanica,* y avait déposé des petits qui, ayant pris

des ailes à leur tour, avaient donné des sexués, en pondant en masse dans des morceaux d'écorce de peuplier mis à leur disposition dans mon cabinet.

» Ces sexués, privés de rostre, s'étaient accouplés et m'avaient fourni de nombreux œufs fécondés. Je dis *nombreux,* parce que les femelles elles-mêmes étaient très nombreuses, car chacune d'elles n'a, comme tous les Pemphigiens dont je connais les sexués, qu'un œuf unique dans son corps.

» L'accouplement est précédé de plusieurs mues, qui me paraissent être au nombre de quatre. Quoique n'ayant point de bouche et ne pouvant pas par conséquent se nourrir, ces petits animaux grossissent, comme une graine mise à tremper. Le mâle meurt le premier, après avoir fécondé plusieurs femelles. Quand cette dernière arrive au moment de pondre, on voit sortir des deux côtés de son corps des filaments blancs fort nombreux qui entourent l'œuf, ainsi englobé dans une enveloppe moelleuse de sécrétion ressemblant à des fils d'araignée. Les organes sécréteurs consistent en deux couronnes de filières placées sur les côtés de l'abdomen, au point occupé par les cornicules chez les Aphidiens vrais.

» Ces œufs, gardés tout l'hiver, ont commencé à éclore dès les premiers jours d'avril; j'ai porté alors les morceaux d'écorce, garnis de ces petits animaux, sur un jeune peuplier planté *ad hoc* dans mon jardin et sur lequel j'avais constaté l'absence de toute galle l'automne passé.

» J'ai fait cette opération dans les premiers jours du mois d'avril, avant mon départ pour le Congrès de l'Association française à Alger.

» A mon retour, je me suis empressé d'aller voir mon petit arbre, et je l'ai trouvé garni de petites galles du *Pemphigus bursarius* (faciles à reconnaître par leur position à la base des jeunes bourgeons), ayant déjà la grosseur d'un petit pois.

» L'épreuve et la contre-épreuve m'ayant ainsi réussi, je crois pouvoir affirmer que le *Pemphigus filaginis* n'est que la forme bourgeonnante et pupifère, c'est-à-dire les troisième et quatrième formes du *Pemphigus bursarius.*

» On pourra peut-être m'objecter que, le peuplier étant en plein air et ne pouvant pas être recouvert d'une cloche de verre, une erreur pourrait être encore possible; cela me paraît difficile. Cependant je prépare déjà des plantes de *Filago* que je tiendrai enfermées et sous cloche jusqu'au mois de juillet, pour faire un élevage en chambre, à l'abri de toute influence extérieure.

» De plus, j'ai envoyé à M. Riley, à Washington, et à M. Monell, au Jardin des plantes de Saint-Louis (Missouri), les mêmes œufs qui m'ont servi ici à

faire l'expérience ci-dessus; j'attends des renseignements, et, si je puis provoquer les mêmes galles du peuplier en Amérique, ce sera un argument sans réplique.

» Les théories que j'ai si souvent exposées sur les métamorphoses et les migrations des Pucerons reçoivent ici une nouvelle confirmation, et les observations récentes de MM. Kessler, à Cassel, sur les Pucerons des ormeaux, Löw, à Vienne, sur le Puceron lanigère, Buckton, à Londres, sur les Aphidiens en général, m'encouragent à persévérer dans mes études, car ils reconnaissent tous la justesse de mes indications sur la biologie générale des Pemphigiens. »

ZOOLOGIE. — *Trichines enkystées dans les parois intestinales du porc.* Note de M. J. **Chatin**, présentée par M. Milne Edwards.

« Dans une précédente Communication ([1]), j'ai signalé la présence de la trichine dans le tissu adipeux ([2]), où, depuis lors, plusieurs micrographes (MM. Fourmont, Delavaux, etc.) ont pu la constater également; la concordance de ces résultats permet d'apprécier à leur exacte valeur les descriptions qui nous représentent la trichine comme spéciale au système musculaire.

» Il semble même que, loin d'obéir à une localisation aussi rigoureuse, cet Helminthe puisse se disséminer dans des parties fort différentes de l'organisme, car j'ai eu récemment l'occasion d'observer une nouvelle station de la trichine agame dans les circonstances suivantes.

» Parmi les viandes, de provenance américaine, soumises à l'examen du laboratoire institué au Havre par M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce, se trouvait un lot considérable de *boyaux de porc*, dont l'expertise fut pratiquée selon la technique habituelle. Des échantillons ayant été prélevés sur tous les morceaux contenus dans les caisses, l'étude microscopique révéla une particularité que les notions classiques ne permettaient aucunement de prévoir : dans l'épaisseur des parois intestinales se mon-

---

([1]) *Comptes rendus*, séance du 21 mars 1881.

([2]) Les animaux nourris avec ces lards trichinés, sans aucune trace de parties musculaires, ont présenté de graves troubles intestinaux, qui n'ont cessé que par la suspension du régime; en rétablissant et suspendant alternativement celui-ci, on a provoqué, à plusieurs reprises, l'apparition de ces accidents, caractérisés par la présence de jeunes trichines dans les déjections.

traient de nombreuses trichines aux divers stades du développement. Quelques-unes présentaient encore l'état embryonnaire ou, du moins, ne semblaient l'avoir que légèrement dépassé, car, si elles offraient déjà l'ébauche manifeste de la bouche et du tube digestif (ce dernier apparaissant sous l'aspect d'une bandelette axile et granuleuse), elles conservaient néanmoins, dans la configuration générale du corps, la forme lancéolée qui caractérise cette période de l'évolution ; d'autres étaient mieux développées, plus grandes, enroulées, non enkystées. Mais, détail dont l'importance ne saurait être méconnue, la plupart des trichines se trouvaient protégées par des kystes normalement constitués et nettement enchâssés dans les tuniques intestinales ([1]).

» Le fait n'est pas seulement nouveau pour l'histoire naturelle de l'Helminthe ; il paraît, en outre, mériter une certaine attention au point de vue prophylactique. En effet, les boyaux étaient importés pour servir d'enveloppes à des saucissons préparés avec des viandes indigènes; celles-ci eussent donc pu être parfaitement saines, elles eussent même pu être fournies par diverses espèces animales rarement trichinosées : il eût suffi cependant de l'ingestion d'un fragment de l'enveloppe pour déterminer une contamination d'autant plus probable que certaines de ces préparations ne subissent aucune cuisson préalable. »

ZOOLOGIE. — *Études sur quelques points de l'anatomie du* Sternaspis scutata. Note de M. MAX. RIETSCH, présentée par M. Alph.-Milne Edwards ([2]).

« Le système vasculaire du *Sternaspis* est très complexe et très intéressant; on peut le résumer en disant qu'il comprend un vaisseau dorsal et un système ventral.

» Le vaisseau dorsal suit dans tous ses contours l'estomac, sur lequel il est appliqué; il est beaucoup plus étroit en aval de l'anastomose branchiale qu'en amont; cette dernière portion, d'abord large, s'amincit graduellement jusqu'à l'origine de l'estomac; à partir de ce point elle flotte

---

([1]) On comprend que l'état de ces intestins ne permette pas une spécification histologique des plus précises; cependant je dois mentionner que les trichines s'observaient dans les diverses zones de la paroi intestinale, sans que la couche contractile parût posséder aucune immunité particulière.

([2]) Ce travail a été fait au Laboratoire de Zoologie marine de Marseille, dirigé par M. Marion. Une première Note a été présentée dans la séance du 11 avril.

dans la cavité générale, mais reste parallèle à l'œsophage, auquel elle est rattachée par quelques rameaux; elle se fixe finalement sur le pharynx où elle se divise en nombreuses branches, dont deux principales disposées en fourchette.

» Le vaisseau ventral a de nombreuses racines à la face ventrale du pharynx et aux soies antérieures; il chemine parallèlement au cordon nerveux, auquel il envoie plusieurs ramifications, émet de nombreuses branches aux organes segmentaires dont il va être question; puis, vers le milieu du corps, il donne naissance : 1° à un vaisseau qui suit en avant l'intestin postérieur; 2° à deux autres troncs dont le plus volumineux ne tarde pas à se diviser en trois. Ainsi se forment les quatre vaisseaux sexuels sur lesquels naissent les organes génitaux. Trois d'entre eux courent le long des différentes portions de l'estomac, le quatrième le long de l'intestin récurrent; ils donnent tous naissance à des rameaux très nombreux qui se divisent d'une façon répétée, et en général dichotomiquement, et qui débouchent finalement dans un sinus logé sous la couche musculaire de l'intestin et contre la gouttière vibratile. Celle-ci, dans la région stomacale, est diamétralement opposée au vaisseau dorsal, qui communique avec ce sinus longitudinal par un système très complexe de canaux capillaires dépourvus de membrane propre et placés entre la couche musculaire et l'épithélium. Tout l'intestin se trouve ainsi muni d'un système très riche de sinus sanguins communiquant et avec le vaisseau dorsal et avec le vaisseau ventral le long du pharynx, de l'œsophage et de l'estomac, mais n'ayant de relations directes qu'avec le seul vaisseau ventral pour tout le reste de l'intestin; il existe, du reste, des anastomoses vasculaires entre les différentes régions intestinales.

» Plus en arrière, le vaisseau ventral émet de nombreux rameaux symétriques qui se rendent aux téguments, aux soies postérieures et à l'intestin terminal; quelques-uns aboutissent en arrière à de véritables grappes d'ampoules ou de poires sanguines à parois minces, placées entre l'écusson et le rectum, et constituant évidemment un réservoir pour le sang quand ce fluide se trouve refoulé en arrière par l'invagination et la contraction de la région antérieure du corps; je n'ai pu découvrir aucune communication entre ces grappes et les branchies. La circulation me semble due principalement aux mouvements généraux du corps.

» Les organes génitaux ont la même forme dans les deux sexes. Aux appendices externes font suite deux oviductes ou deux spermiductes qui se dirigent en arrière vers la ligne médiane, où ils se réunissent et où ils s'ac-

colent en même temps au vaisseau ventral; ils sont accompagnés chacun d'un rameau sanguin qui émane de ce même vaisseau ventral et qui ne les quitte qu'à la peau; de leur point de convergence partent les quatre lobes de l'ovaire ou du testicule. Ces lobes se forment tardivement le long des quatre vaisseaux sexuels déjà mentionnés; ils possèdent chacun une *paroi propre* qui se continue directement avec celle des oviductes et dans laquelle le vaisseau sexuel correspondant se trouve enchâssé. Les œufs prennent naissance sur la paroi de ce vaisseau regardant l'intérieur de l'ovaire et aux dépens des cellules épithéliales composant cette paroi, à laquelle ils restent d'abord fixés par un pédoncule; ils se détachent ensuite, descendent le long du lobe, puis arrivent dans les oviductes; ils ne tombent donc à aucun moment dans la cavité générale. Les lobes sexuels sont de longueur très inégale chez le même animal et inégalement développés chez les différents individus, suivant leur âge; chez les *Sternaspis* de grande taille ils présentent, surtout pour les mâles, de courts lobes secondaires le long des principaux rameaux du vaisseau sexuel.

» En avant des oviductes, et enroulés dans les replis de l'œsophage, existent deux organes segmentaires volumineux (organe à quatre cornes de Mueller), bruns, à parois délicates, irrégulièrement lobés et munis chacun d'un canal excréteur qui s'amincit beaucoup près des téguments et qui débouche au dehors par un pore extrêmement petit. Les deux pores symétriques sont placés en avant des appendices génitaux. Je n'ai pas encore réussi à découvrir à ces organes des entonnoirs vibratiles; ils présentent un épithélium interne, une couche péritonéale externe et entre les deux un riche réseau de sinus sanguins souvent capillaires.

» Je n'ai encore pu observer que les premières phases de l'embryogénie à la suite de fécondations artificielles. Les œufs ont à peu près $0^{mm},15$ de diamètre; ils présentent sous leur chorion, qui conserve ordinairement la trace du pédoncule, une masse vitelline granuleuse avec un noyau excentrique et un nucléole; ce noyau disparaît dans les œufs mûrs. Les spermatozoïdes ont $0^{mm},085$ à $0^{mm},10$ de longueur; la tête est allongée et occupe à peu près $\frac{1}{6}$ de la longueur entière. La segmentation est totale; elle commence environ cinq heures après la fécondation. Les deux premières balles sont déjà inégales; la différence va s'accentuant rapidement entre les petites cellules évolutives hyalines et les grosses cellules nutritives, granuleuses et sombres; les premières ne tardent pas à envelopper les secondes et il se forme ainsi une planula par épibolie. Au bout de vingt-quatre heures je trouve dans les cristallisoirs des larves pélagiques composées d'un ecto-

derme à petits éléments et d'un endoderme formé de quelques grosses balles brunâtres; elles semblent dépourvues de bouche et d'anus. Ces larves sont couvertes de cils vibratiles, sauf dans leur région postérieure; elles portent à leur pôle céphalique un panache de cils plus longs. Mais la vie pélagique ne dure guère que trente-six à quarante heures; les larves tombent au fond de l'eau, perdent leurs cils, s'allongent, prennent une apparence et des mouvements vermiformes. L'évolution est ensuite très lente dans les cristallisoirs; au bout d'un mois les larves, notablement plus allongées, présentent un tube digestif formé de grandes cellules et dépourvu de bouche et d'anus; sa cavité est remplie d'un liquide qui charrie de nombreuses granulations et que les mouvements du corps font cheminer d'avant en arrière ou réciproquement; dans la région postérieure et sur la face dorsale (?) on distingue un petit appendice ectodermique recourbé en crochet et qui pourrait être la première ébauche des branchies.

» Je continue ces observations et j'espère qu'elles seront bientôt assez complètes pour me permettre d'entreprendre une monographie du *Sternaspis*. »

M. **J. Baudoin** communique l'observation qu'il a faite de deux météores, le mercredi 27 avril 1881, à $1^h 30^m$ du matin, près le Nouvion-en-Thiérache.

« Le premier bolide, d'un diamètre apparent de $0^m,20$ à $0^m,22$, présentait un noyau central d'un bleu éblouissant, autour duquel on croyait voir de la fonte coulante; le centre du noyau semblait noir.

» Parti du sud par un angle de 45° environ avec l'horizon, dans une direction ONO-ENE, le bolide a disparu sans traînée ni explosion, après avoir brillé pendant deux secondes, à peu près autant que la pleine Lune.

» Cinq minutes plus tard environ, à peu près au zénith et à une très grande hauteur, dans une direction diamétralement opposée (ESE-ONO), M. Baudoin a observé une étoile filante qui s'est réduite en gouttes de feu paraissant descendre sans bruit, sur un parcours apparent de $1^m,75$, en une chaîne craquelée de grosseur inégale. »

M. **A. Marquès** transmet à l'Académie une Lettre renfermant des détails sur le puits artésien qu'il a fait creuser à l'île Oahu de l'archipel Hawaïen.

A 5 heures un quart, l'Académie se forme en Comité secret.

La séance est levée à 6 heures. J. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 2 mai 1881.

Société des Agriculteurs de France; séance générale de 1881. *Médaille d'honneur offerte à M. Louis Pasteur, dans la séance d'ouverture, le* 21 *février* 1881. *Rapport sur les travaux de M. Pasteur; par* M. H. Bouley. Paris, typogr. Vve Renou, Maulde et Cock, 1881; br. in-8°.

Annales de la Société d'Agriculture, Industrie, Sciences, Arts et Belles-Lettres du département de la Loire; t. XXIV, année 1880. Saint-Etienne, impr. Théolier, 1880; in-8°.

Paléontologie française ou description des fossiles de la France. Livr. 46 : *Echinodermes réguliers; par* M. G. Cotteau. Texte, feuilles 7 à 9 du Tome X; Atlas, pl. 287 à 298. Paris, G. Masson, 1881; in-8°. (Présenté par M. Hébert.)

De la fièvre jaune à la Martinique (Antilles françaises). Étude faite dans les hôpitaux militaires de la colonie; par M. Bérenger-Féraud. Paris, Ad. Delahaye et Cie, 1879; in-8°. (Présenté par M. le baron Larrey pour le Concours Montyon, Médecine et Chirurgie, de 1881.)

Des tubercules de la mamelle; par L.-E. Dubar. Paris. J.-B. Baillière, 1881; in-8°. (Présenté par M. Gosselin pour le concours Godard de 1881.)

Les travaux d'assainissement de Dantzig, Berlin, Breslau; par M. A. Durand-Claye. Paris, G. Masson, 1881; br. in-8° et Atlas in-4°. (Extrait de la *Revue d'Hygiène.*) (Présenté par M. Bouley.)